

TREBALL FI DE GRAU

Grau en Enginyeria Mecànica

***DISEÑO Y FABRICACIÓN DE UNA MÁQUINA PARA CORTAR  
FILAMENTOS DE MATERIAL POLIMÉRICO BOBINADO PARA  
FABRICACIÓN ADITIVA***



**Memoria i Annexos**

**Autor:** Ariel Hernán Córscico  
**Director:** Giovanni Gómez Gras  
**Convocatoria:** Junio 2018



## **Resum**

El present projecte cobreix les fases de disseny i de fabricació d'una màquina que permeti desenrotllar i tallar automàticament filament de material polimèric per a fabricació additiva, emmagatzemat en bobines.

Primerament es farà un plantejament a partir de les idees del client, que determinaran les restriccions de disseny. Aquesta anàlisi serveix per a plantejar els objectius, i valorar les possibles solucions conceptuals.

Un cop definit el concepte es fan les propostes preliminars tot intentant trobar diferents solucions viables, per poder triar el millor de cada proposta i trobar la que més s'ajusta a la necessitat plantejada. Aquestes valoracions conduiran a la definició del disseny de la màquina, a la realització dels càlculs necessaris, així com els plànols de fabricació de totes les peces dissenyades.

Per acabar es fan un estudi econòmic i un estudi mediambiental del projecte.

## Resumen

El presente proyecto cubre las fases de diseño y fabricación de una máquina que permita desenrollar y cortar automáticamente filamento de material polimérico para fabricación aditiva, almacenada en bobinas.

Primero se hace un planteamiento a partir de las ideas del cliente, que determinarán las restricciones de diseño. Este análisis sirve para plantear los objetivos, y valorar las posibles soluciones conceptuales.

Una vez definido el concepto se hacen las propuestas preliminares intentando encontrar diferentes soluciones viables, para poder elegir lo mejor de cada propuesta, y encontrar la que más se ajusta a la necesidad planteada. Estas valoraciones conducirán a la definición del diseño de la máquina, a la realización de los cálculos necesarios, así como los planos de fabricación de todas las piezas diseñadas.

Para acabar se realizan un estudio económico y un estudio medioambiental del proyecto.

## **Abstract**

This project covers the designing and manufacturing phases of a 3D printing polymeric filament cutting machine, which can uncoil and cut precise measures of filament stored in spools.

Firstly, an initial planning out of the client's ideas and requirements is made, so is an objectives and options analysis.

After that, some previous proposals are made to find several alternative options, in order to choose the best of each one and find the definitive choice. Then, the design of the machine is made taking into account the legislation, and the drawings of the parts are made. In this phase the needed calculations are also made.

Ending, an economical and environmental analysis of the project are made.

## Agradecimientos

Después de unos intensos meses dedicados a este proyecto, al fin pongo punto final al trabajo que cierra una etapa de mi vida. Este trabajo (y esta etapa en general) no hubiese sido posible sin el apoyo incondicional de mis padres, que me han financiado los estudios desde el inicio, y que siempre me han empujado hacia delante en los momentos difíciles.

También he de agradecer a mi pareja, quien a parte del apoyo, me ha prestado una importante ayuda al permitirme usar su ordenador con Windows para el desarrollo del diseño CAD.

Por último pero no menos importante, agradecerle a mi director, Giovanni Gómez su ayuda y paciencia durante estos meses, para llevarme a conseguir terminar este proyecto.

# Índice

<b>RESUM</b>	<b>I</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>IV</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
1.1. Motivación y justificación de la propuesta.....	9
1.2. Objetivo general.....	9
1.3. Objetivos específicos .....	9
1.4. Temporización.....	10
<b>2. ESTADO DE LA CUESTIÓN</b>	<b>11</b>
2.1. Desenrollador manual .....	11
2.2. Desenrollador motorizado.....	11
2.3. Cortadora de cable automática .....	12
<b>3. MARCO TEÓRICO</b>	<b>14</b>
3.1. Restricciones de diseño .....	14
3.2. Normativa y reglamentación .....	14
3.3. Material a cortar .....	15
<b>4. DISEÑO DE LA MÁQUINA</b>	<b>16</b>
4.1. Propuestas preliminares .....	16
4.1.1. Bancada .....	16
4.1.2. Eje de bobina .....	16
4.1.3. Sistema de arrastre .....	17
4.2. Elección de la propuesta definitiva.....	17
4.3. Diseño de los elementos.....	18
4.3.1. Estructura de bancada .....	18
4.3.2. Soporte bobina .....	19
4.3.3. Soporte y rodillo del motor .....	20
4.3.4. Tensor .....	21
4.3.5. Soporte del actuador lineal .....	22

4.3.6.	Apoyo de corte .....	22
4.3.7.	Cubierta de corte.....	22
4.3.8.	Componentes comerciales.....	23
4.4.	Funcionamiento .....	24
4.4.1.	Fase 1: Alimentación .....	24
4.4.2.	Fase 2: Configuración .....	24
4.4.3.	Fase 3: Desenrollado .....	24
4.4.4.	Fase 4: Corte .....	24
4.5.	Cálculos .....	24
4.5.1.	Potencia de corte .....	24
4.5.2.	Longitud arrastrada por vuelta .....	26
4.6.	Consideraciones generales y específicas.....	27
4.7.	Especificaciones de las piezas normalizadas .....	28
4.7.1.	Motor Paso a Paso 28BYJ-48.....	28
4.7.2.	Actuador lineal LAS1-2-1-50-12-G .....	29
4.7.3.	Placa Arduino UNO Rev3.....	29
4.7.4.	Display LCD Serial I2C 2x16 .....	31
4.7.5.	Encoder rotatorio .....	31
4.7.6.	Fuente de alimentación.....	32
4.7.7.	Cuchilla de corte .....	33
<b>5.</b>	<b>FABRICACIÓN .....</b>	<b>34</b>
5.1.	Métodos de fabricación utilizados .....	34
5.2.	Montaje.....	34
<b>6.</b>	<b>ESTUDIO ECONÓMICO .....</b>	<b>37</b>
6.1.	Coste de los materiales.....	37
6.2.	Coste asociado al diseño.....	38
6.3.	Coste asociado a la fabricación.....	39
6.4.	Presupuesto .....	39
<b>7.</b>	<b>ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL .....</b>	<b>40</b>
7.1.	Impacto ambiental de la fabricación y utilización de la máquina.....	40
7.2.	Sostenibilidad.....	40
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>41</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>42</b>



## **ANNEX A \_\_\_\_\_ 45**

A1. Algoritmo de funcionamiento en Pseudocódigo .....	45
A2. Características de los materiales a cortar .....	47
A3. Planos .....	51
A4. Datasheet Motor 28BYJ-48 .....	67
A5. Datasheet Hiwin LAS1 .....	68
A6. Datasheet Perfil 5 Item .....	70
A7. Normativa de Compatibilidad Electromagnética .....	79
A8. Normativa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos .....	102

## **Índice de figuras**

<b>Figura 1.1</b> Diagrama de Gantt (Fuente: propia) _____	10
<b>Figura 2.2</b> Máquina motorizada (Fuente: Direct Industry) [2] _____	12
<b>Figura 2.3</b> Cortadora de cable automática (Fuente: Schleuniger) [3] _____	13
<b>Figura 3.1</b> Bobina de ABS de la marca Fillamentum (Fuente: Fillamentum) [8] _____	15
<b>Figura 4.2</b> Propuesta definitiva, vista posterior (Fuente: propia) _____	18
<b>Figura 4.4</b> Soporte de la Bobina (Fuente: propia) _____	20
<b>Figura 4.6</b> Tensor (Fuente: propia) _____	21
<b>Figura 4.8</b> Dispositivo de seguridad (Fuente: propia) _____	23
<b>Figura 4.9</b> Motor 28BYJ-48 (Fuente: Prometec) [11] _____	28
<b>Figura 4.10</b> Actuadores lineales de la serie LAS de Hiwin (Fuente: Tecnopower) [12] _____	29
<b>Figura 4.11</b> Arduino UNO Rev3 (Fuente: Prometec) [13] _____	30
<b>Figura 4.12</b> Display I2C 2x16 (Fuente: Prometec) [14] _____	31
<b>Figura 4.13</b> Encoder rotatorio (Fuente: Prometec) [15] _____	32
<b>Figura 4.14</b> Fuente de alimentación Salcar (Fuente: Amazon) [16] _____	32
<b>Figura 4.15</b> Cuchilla de Jerez Cutting Tools (Fuente: Jerez Cutting Tools) [17] _____	33

## Índice de tablas

<b>Tabla 4.1</b> Tensiones de rotura (Fuente: Fillamentum) [10]	25
<b>Tabla 4.2</b> Características del Motor 28BYJ-48 (Fuente: Prometec) [11]	28
<b>Tabla 4.3</b> Características del Actuador Lineal (Fuente: Tecnopower) [12]	29
<b>Tabla 4.4</b> Características del Arduino UNO Rev3 (Fuente: Prometec) [13]	30
<b>Tabla 4.5</b> Características del Display I2C 2x16 (Fuente: Prometec) [14]	31
<b>Tabla 4.6</b> Características del Encoder (Fuente: Prometec) [15]	32
<b>Tabla 4.7</b> Características de la Fuente de alimentación (Fuente: Amazon) [16]	33
<b>Tabla 6.1</b> Coste de componentes normalizados	37
<b>Tabla 6.2</b> Coste de piezas originales	38
<b>Tabla 6.3</b> Coste de diseño	39
<b>Tabla 6.4</b> Coste de fabricación y montaje	39
<b>Tabla 6.5</b> Presupuesto total	39

# **1. Introducción**

## **1.1. Motivación y justificación de la propuesta**

Este proyecto nace de la necesidad de un cliente, dedicado a la distribución de filamentos bobinados para impresoras 3D, que plantea la problemática de poder desenrollar y cortar de manera automática, pequeñas longitudes de dichos filamentos, para poder enviar muestras a sus clientes. Este requerimiento incluye materiales poliméricos de diferentes propiedades y diámetros. Dada esta necesidad, el cliente acude a la universidad para encargar el diseño de una máquina que haga este trabajo de una manera precisa y rápida, eliminando así las imprecisiones del sistema manual que ha venido utilizando hasta el momento.

## **1.2. Objetivo general**

A partir de esta necesidad, el objetivo principal de este proyecto es diseñar una máquina compacta, capaz de desenrollar la bobina en las longitudes deseadas, y cortar los filamentos con cierta precisión.

Para poder desarrollar esta idea conceptual, será necesario el cumplimiento de una serie de objetivos específicos que se detallarán en el siguiente apartado

## **1.3. Objetivos específicos**

- Realizar un análisis del estado de la cuestión, para ver cómo se han resuelto necesidades similares en el mercado, y sacar conclusiones que puedan ser relevantes para este proyecto.
- Desarrollar varias alternativas que pudieran darle solución a la necesidad planteada, con el objetivo de hacer un balance de ventajas e inconvenientes, que defina el diseño conceptual de la máquina elegida.
- Desarrollar el diseño elegido, teniendo en cuenta los materiales, los componentes, los cálculos necesarios para su correcto funcionamiento, y las normativas reguladoras del diseño de máquinas eléctricas.
- Desarrollar una máquina compacta que ocupe un volumen similar al de una impresora RepRap de sobremesa.
- Realizar la programación en el entorno Arduino, para la gestión electrónica de la máquina.
- Realizar los correspondientes planos para su fabricación.
- Realizar un presupuesto que permita determinar la viabilidad económica de la máquina, teniendo en cuenta que se trata de una única pieza, y que su coste debe ser bajo.

- Realizar un estudio medioambiental básico, que justifique las buenas prácticas de la máquina en su funcionamiento.

Además de estos objetivos específicos concernientes al desarrollo del proyecto, se establecerán de manera personal los siguientes retos:

- Profundizar y experimentar en el diseño mecánico.
- Perfeccionar la habilidad para confeccionar planos de fabricación.
- Aprender a elaborar correctamente un Proyecto Técnico, más allá de lo aprendido en la asignatura Proyectos de Ingeniería, cursada al principio de la carrera.

## 1.4. Temporización

En la fase previa del proyecto lo primero que se realiza es una planificación del proyecto a lo largo del tiempo que se dispone. Con ayuda de un diagrama de Gantt (Figura 1.1) se distribuyen los tiempos de la siguiente manera:

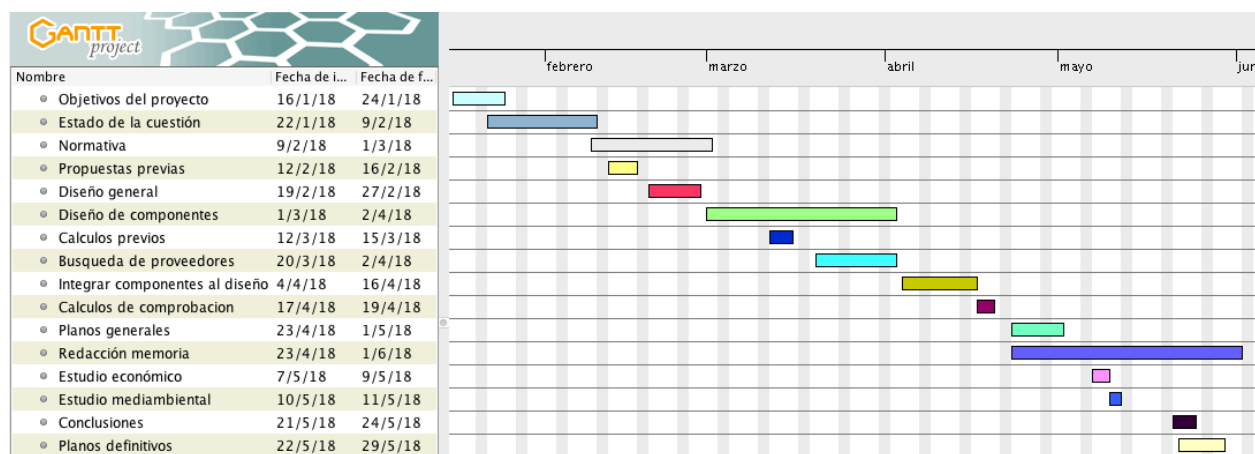


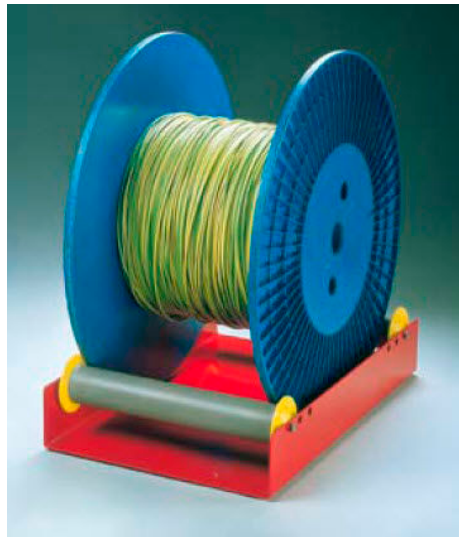
Figura 1.1 Diagrama de Gantt (Fuente: propia)

## 2. Estado de la cuestión

Antes de afrontar el proyecto, se analiza el mercado buscando soluciones para necesidades similares, o máquinas con una función homóloga a la que se desea diseñar y fabricar, con el objetivo de aprovechar correctamente los esfuerzos en desarrollar soluciones nuevas cuando sea necesario. En esta fase se encontraron algunas opciones interesantes, que serán especificadas a continuación.

### 2.1. Desenrollador manual

La primera máquina encontrada fue una base con rodillos para apoyar la bobina, el ART RS-14 de NICOLETTI, tal como se puede apreciar en la figura 2.1. Es un desenrollador manual porque la propia acción de tirar del cable o filamento es la que hace girar la bobina. Uno de los requisitos era que la máquina funcionara automáticamente por lo que esta solución tan sencilla puede servir como punto de partida para el proyecto que se va a realizar.



*Figura 2.1* Desenrollador de bobina manual (Fuente: Direct Industry) [1]

### 2.2. Desenrollador motorizado

Otra de las soluciones encontradas en esta fase fue un equipo motorizado de grandes dimensiones, encarado al trabajo con cables de alta resistencia, que está en una línea de diseño más cercana al modelo que se pretende desarrollar. En la figura 2.2 se presenta dicho desenrollador motorizado, diseñado por YVROUD y distribuido por *Direct Industry*. Esta máquina no funciona con rodillos tangenciales sino que trabaja con un eje en el que se introduce la bobina, característica que resulta interesante para el presente proyecto.



*Figura 2.2 Máquina motorizada (Fuente: Direct Industry) [2]*

Aunque esta máquina no cumple con el requisito de ser portátil, presenta una solución interesante con la incorporación de un eje rotativo y un cuadro de mando.

### **2.3. Cortadora de cable automática**

Esta máquina es especialmente interesante ya que da solución a la otra necesidad planteada en este proyecto: poder cortar el filamento (figura 2.3). La máquina, cuyo nombre comercial es MegaStrip 9650, está diseñada por Schleuniger, para cortar automáticamente fragmentos de cable de batería y desenfundar sus extremos. El mecanismo que utiliza es de arrastre: el cable pasa por el centro de unas cintas de goma arrastradas por rodillos, para asegurarse que avanza la distancia requerida por la máquina, ejerciendo presión entre las bandas y el cable para que éste no quede libre y avance a voluntad del usuario.



*Figura 2.3 Cortadora de cable automática (Fuente: Schleuniger) [3]*

Adaptando conceptos de las tres máquinas anteriormente presentadas y aportando un diseño propio se puede conseguir una máquina que cumpla con las necesidades propuestas. De este análisis se concluyen unos cuantos puntos que serán de gran utilidad a la hora de definir el diseño:

- La máquina será de sobremesa, probablemente de cuerpo estructural para abaratar costes y reducir el peso, factores importantes para el cliente pues desea poder moverla de un sitio a otro sin dificultad.
- La bobina se introducirá en un eje no motorizado.
- El sistema de desenrollado será por arrastre mediante unos rodillos motorizados que comandará la electrónica de la máquina.
- Estos rodillos motorizados han de tener un diámetro conocido, pues es un factor que la electrónica utilizará para saber cuándo se ha desenrollado la longitud solicitada y así parar el motor.
- El corte lo comandará también la electrónica mediante un actuador que accione una guillotina.

### 3. Marco teórico

#### 3.1. Restricciones de diseño

Además de las restricciones solicitadas por el cliente, como son el tamaño y el coste, se encuentran otras inherentes al funcionamiento de la máquina.

Por un lado, el tamaño de las bobinas que se utilizarán en la máquina condicionará el tamaño del soporte de las mismas, así como la distancia entre éste y el mecanismo de arrastre. La máquina se utilizará con bobinas de la marca *Fillamentum*, las cuales tienen un diámetro interior (orificio) de 52 mm y un diámetro exterior (perímetro) de 200 mm.

El peso de la bobina es otro factor determinante para la elección del material y la sección de los perfiles que conforman la estructura. El peso máximo de las bobinas que se usarán es de 1 kg cuando la bobina está llena.

En cuanto al filamento, el diámetro y material del mismo determinarán los parámetros de corte y por tanto, la elección del actuador lineal y de la cuchilla.

#### 3.2. Normativa y reglamentación

Como todo diseño de máquinas, la que ocupa este trabajo debe cumplir una serie de normativas y reglamentaciones que posibiliten su homologación en el espacio europeo de comercialización, aunque su fabricación sea unitaria, y su uso no industrial. En este caso, las reglamentaciones que deberán ser tenidas en cuenta para su diseño son las siguientes:

- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002):** puesto que los componentes eléctricos de la máquina se alimentarán a través de la red eléctrica doméstica de 230V, se debe cumplir la normativa relativa a instalaciones de baja tensión. (No incluido en anexos dada su extensión de 401 páginas) [4]
- **Normativa de Compatibilidad Electromagnética de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Real Decreto 186/2016)** [5]
- **Normativa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Real Decreto 110/2015)** [6]
- **Normativa de Seguridad del Material Eléctrico Destinado A Ser Utilizado en Determinados Márgenes de Tensión (Real Decreto 7/1988)** [7]

Todas estas normativas están recogidas en los anexos.



### **3.3. Material a cortar**

Es conveniente, antes de definir el diseño general del proyecto, estudiar las características del material a trabajar, en este caso cuatro materiales diferentes: ABS (Acrilonitrilo Butadieno Estireno), ASA (Acrilonitrilo Estireno Acrilato), HIPS (Poliestireno de Alto Impacto) y PLA (Ácido Poliláctico). Estos materiales poliméricos, cuando se encuentran preparados para su uso en fabricación aditiva, se almacenan en forma de filamento de diámetro variable (según aplicación) enrollados alrededor de una bobina (Figura 3.1).



**Figura 3.1** Bobina de ABS de la marca Fillamentum (Fuente: Fillamentum) [8]

En este proyecto se describe un dispositivo preparado para cortar filamento de estos materiales de diámetros entre 1,75 y 2,25 mm (con una tolerancia de  $\pm 0,05$  mm), y almacenados en bobinas de 1 kg, como muestra la imagen.

## 4. Diseño de la máquina

### 4.1. Propuestas preliminares

Se estudian diversas propuestas preliminares a partir de las máquinas encontradas con funciones similares.

#### 4.1.1. Bancada

Por una parte se estudian alternativas sobre la bancada de la máquina. Destacan dos opciones viables:

**-Estructura “esqueleto” de perfilería de aluminio:** Esta opción tiene como ventajas un diseño ligero y económico pues es necesario poco material, y con uniones adecuadas puede llegar a una rigidez razonable. Como principal desventaja se encuentra que aunque las uniones sean consistentes, no igualarán la robustez de una estructura maciza.

**-Bancada maciza:** Se estudia también la opción de una base maciza sobre la cual ir acoplando los componentes. Aunque este sistema es más rígido que una estructura esquelética, el peso y el coste aumentan considerablemente respecto la opción anterior.

#### 4.1.2. Eje de bobina

Se proponen varias opciones para soportar la bobina de filamento:

**-Eje horizontal estático de acero:** Se apoyaría la bobina sobre un eje de acero horizontal. El eje permanecería estático y la bobina giraría a su alrededor. Esta opción está sobredimensionada pues el poco peso de la bobina en ningún caso llegaría a causar flexión del eje, y el peso de esta opción es una desventaja clara.

**-Eje horizontal estático de aluminio:** Al cambiar el material del eje por aluminio se reduce considerablemente el peso, característica importante para las necesidades del cliente.

**-Eje horizontal rotatorio de aluminio:** El eje giraría por la acción de un motor causando el movimiento de la bobina. En este caso la bobina iría fijada al eje mediante una sujeción. Como ventaja tiene un mayor control sobre la bobina, aunque complica mucho el diseño y aumenta sensiblemente el presupuesto final.

**-Eje vertical estático de aluminio:** Tras estudiar las alternativas anteriores se plantea situar el eje en posición vertical para evitar que se produzca deformación en el mismo. La desventaja de esta opción sigue siendo el coste al usar aluminio como material de fabricación, incluso usando perfil hueco.

**-Eje vertical de polímero:** Esta opción, basada en la anterior, sustituye el material del eje por polímero que puede ser manipulado por una impresora de prototipado rápido, como por ejemplo ABS. Esta opción reduce coste y peso respecto a las anteriores, aunque la resistencia del material disminuye.

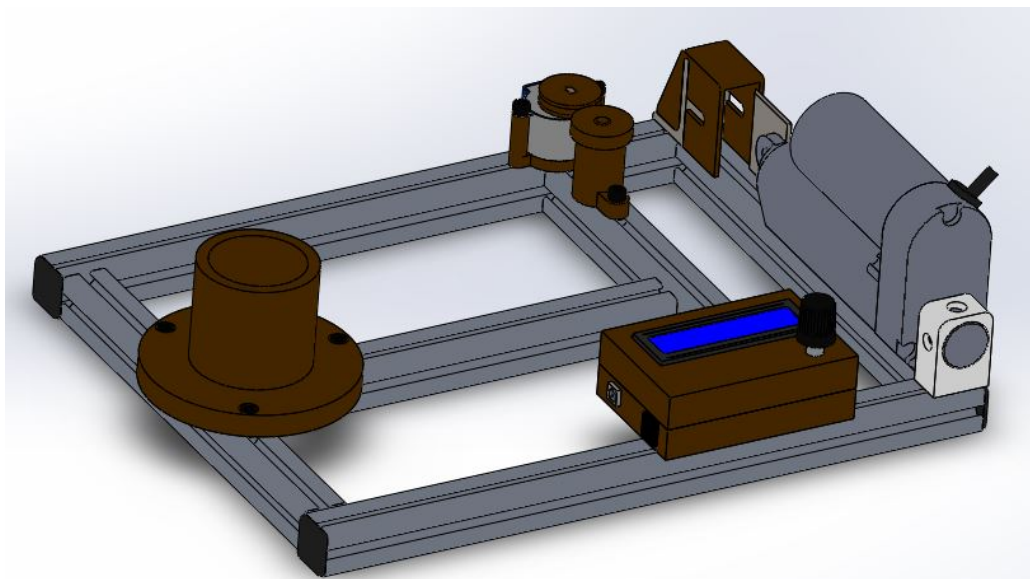
#### **4.1.3. Sistema de arrastre**

**-Arrastre mediante motor Paso a Paso y tensor:** En primer lugar se propone un arrastre del filamento causado por un motor paso a paso con la ayuda de un tensor. El motor paso a paso hace girar un rodillo de diámetro conocido para hacer avanzar el filamento una longitud dada. Con ayuda del tensor, se oprime el filamento contra el rodillo motriz para asegurar un correcto avance bajo control. La principal ventaja de esta solución es que la unidad de mando tiene un control muy preciso sobre el avance del filamento, pues calcula los pasos necesarios para recorrer una longitud dada. La desventaja es su bajo par.

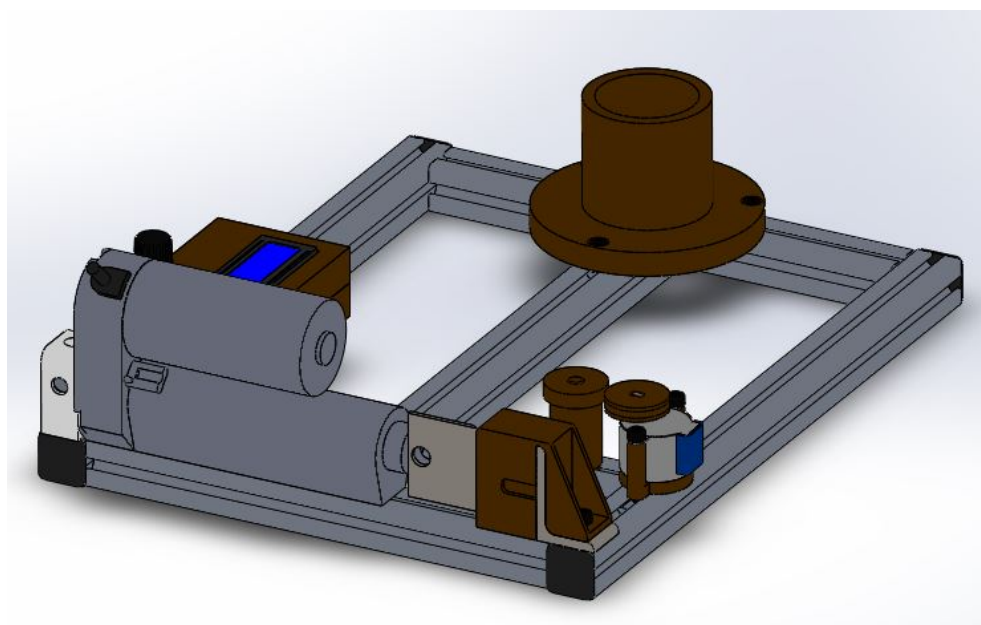
**-Arrastre mediante motor de corriente continua:** Esta solución se basa en los mismos principios que la opción anterior, pero sustituyendo el motor paso a paso por un motor monofásico de corriente continua, haciendo que la unidad de mando calcule el tiempo que éste tiene que permanecer en funcionamiento a unas revoluciones por minuto dadas para recorrer la longitud deseada. Esta opción presenta una desventaja clara de control, pues hay variables que quedan fuera del abasto del controlador, provocando una imprecisión notable.

## **4.2. Elección de la propuesta definitiva**

Finalmente, tras analizar las alternativas se ha escogido un diseño estructural a base de perfilaría de aluminio. La bobina descansará sobre un soporte fijo en el plano horizontal para eliminar cualquier flexión que pudiera aparecer en un eje en voladizo, simplificando el diseño. El mecanismo de arrastre constará de un rodillo acoplado a un motor paso a paso y un rodillo tensor. Para cortar el filamento, un actuador lineal será equipado con una cuchilla (Figura 4.1, Figura 4.2). Todo esto será comandado por una placa Arduino.



*Figura 4.1 Propuesta definitiva (Fuente: propia)*



*Figura 4.2 Propuesta definitiva, vista posterior (Fuente: propia)*

### 4.3. Diseño de los elementos

Para abaratar costes, pues es uno de los requisitos del cliente, se evitará al máximo el mecanizado y se intentará usar en lo posible componentes estandarizados.

#### 4.3.1. Estructura de bancada

Para la estructura de la máquina, se usará perfilera de aluminio anodizado comercializado por la empresa ITEM y distribuido en España por Sinerges (distribuidor oficial de Item en España). Esta

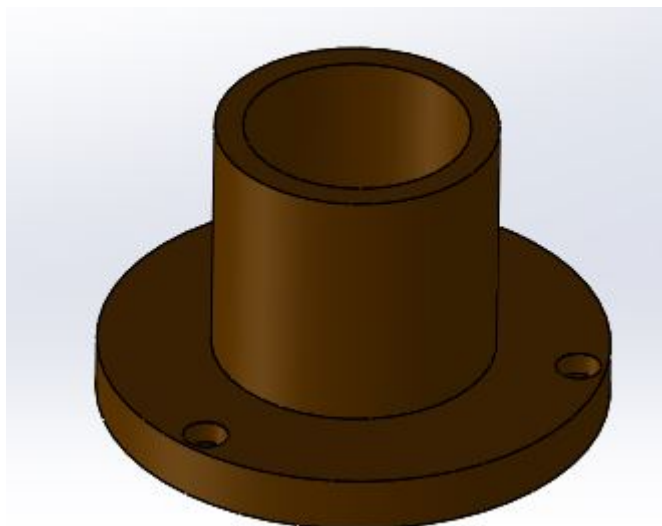
empresa tiene varios sistemas de perfilería modular con corte a medida que permite montar fácilmente estructuras de diferente naturaleza. ITEM dispone también de diversos accesorios que serán útiles para completar el montaje, como tapetas, tuercas y uniones de perfiles, por lo que se puede reducir mucho el diseño de piezas propias, reduciendo a su vez el coste. Como el peso a soportar por parte de la estructura es muy bajo, los perfiles de sección más pequeña que ofrece ITEM cumplen con las necesidades a un peso y precio bajo, por lo que esta es la opción elegida, el Perfil 5, con una sección de 20x20 mm (Figura 4.3).



*Figura 4.3 Perfil 5 del sistema modular MB de Item (Fuente: Item) [9]*

#### **4.3.2. Soporte bobina**

Una pieza que hay que diseñar es el soporte de la bobina. Como no ha de soportar grandes esfuerzos esta pieza será fabricada mediante impresión 3D en ABS, pudiendo obtener a un precio muy reducido una pieza completamente a medida, teniendo en cuenta que se prevé una producción unitaria. El soporte irá fijado a la estructura mediante tornillos y tuercas también de ITEM.



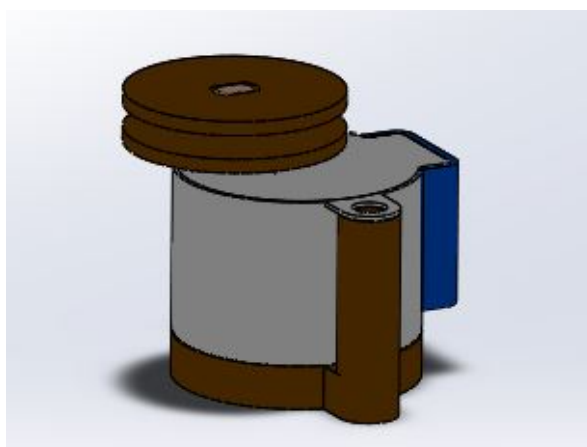
*Figura 4.4 Soporte de la Bobina (Fuente: propia)*

En las perforaciones de fijación realizadas en la base (Figura 4.4), se ha optado por una perforación escalonada, dejando un alojamiento para la cabeza de los tornillos, evitando así que interfiera con el giro de la bobina.

El centro del soporte es hueco, ahorrando así material, tiempo de fabricación, y aligerando peso. El grosor de la base es el suficiente para alojar la cabeza de los tornillos y garantizar una correcta fijación a la bancada.

#### **4.3.3. Soporte y rodillo del motor**

También serán objeto de diseño el rodillo del motor y su apoyo a bancada (Figura 4.5), también por fabricación aditiva. El rodillo del motor será pintado posteriormente con una pintura adherente para asegurar el arrastre del filamento.



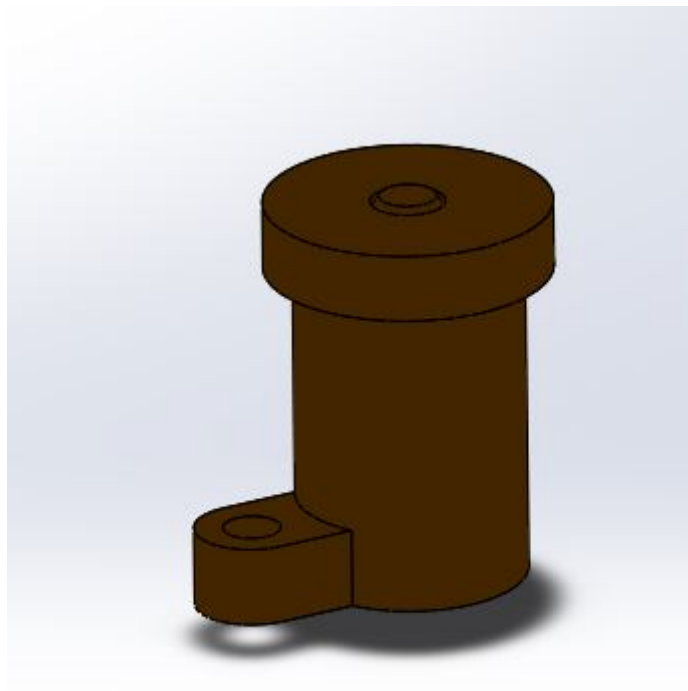
*Figura 4.5 Motor PAP, soporte y rodillo (Fuente: propia)*

El soporte es una pieza muy simple que ayuda a mantener al motor paso a paso en una posición adecuada para el funcionamiento del dispositivo.

El rodillo es una de las piezas más importantes, pues es la encargada de arrastrar el filamento. Tiene que tener un diámetro preciso para no inducir error en el cálculo del procesador. También es importante un correcto ajuste con el eje del motor. Por ello, se definen unas tolerancias que deben ser precisas a la vez que acordes al método de fabricación, puesto que la desviación de este tipo de impresoras está en torno a los 0,3 mm.

#### **4.3.4. Tensor**

El tensor debe girar sin resistencia para que no frene el avance del filamento. Por este motivo, estará formado por dos piezas: una pieza va atornillada a la bancada y hace de eje del rodillo, y la otra, el rodillo en sí, se apoya en la primera y gira a su alrededor (Figura 4.6). Se lubricará la unión entre ambas para favorecer el giro.



*Figura 4.6 Tensor (Fuente: propia)*

En la parte inferior, se ha provisto al soporte de un tetón en el lado opuesto al orificio, para ejercer de guía en la ranura del perfil sobre el que se apoya.

#### 4.3.5. Soporte del actuador lineal

Puesto que el soporte que ofrece el proveedor del actuador lineal no se adapta a las características del proyecto, se opta por el diseño de un soporte propio. Éste se fabrica en PLA pues es un material más resistente, y este anclaje ha de soportar la fuerza ejercida en el corte. La forma del soporte es la apropiada para alojar el extremo del actuador destinado a su anclaje, con sus respectivos orificios laterales para la colocación del perno pasante, y su perforación en la parte inferior permite atornillarlo a bancada (Figura 4.7). Como en el caso del soporte de la bobina, se deja alojamiento para la cabeza del tornillo, y en este caso también se haya una perforación en la parte superior para facilitar el montaje.

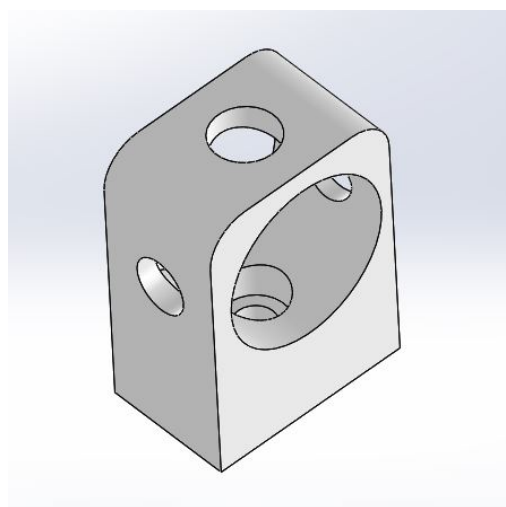


Figura 4.7 Soporte del actuador lineal (Fuente: propia)

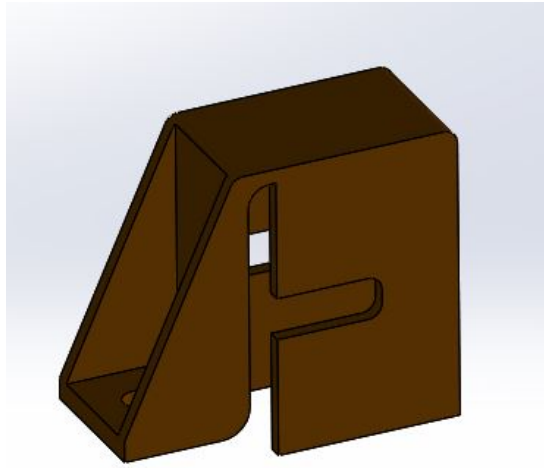
#### 4.3.6. Apoyo de corte

Esta pieza es el apoyo contra el que el filamento es oprimido por la cuchilla. Se parte de un bruto de un perfil comercial angular LD 40x25x4, el cual es cortado en una longitud de 20 mm y perforado con una broca de 5 mm, y es fijado a la bancada para ejercer fuerza de reacción contra el filamento. El espesor de este perfil es de 4 mm, adecuado para resistir la fuerza sin presentar flexión, y está hecho de acero S275JR

#### 4.3.7. Cubierta de corte

Con el fin de proteger al usuario de un daño físico accidental, causado por poner en funcionamiento la máquina sin asegurarse de no haber nada en la trayectoria de la cuchilla, se dota al dispositivo de una cubierta de seguridad para evitar situaciones peligrosas (Figura 4.8). Esta cubierta está diseñada para que sólo el filamento pueda estar entre la cuchilla y el apoyo de corte.





*Figura 4.8* Dispositivo de seguridad (Fuente: propia)

Se fija a bancada con el mismo tornillo que el Apoyo de corte, y se introduce el filamento por los orificios que tiene en sus laterales. Por la parte frontal entra la cuchilla hasta presionar el filamento contra el apoyo para realizar el corte.

#### **4.3.8. Componentes comerciales**

Dadas las características del proyecto, se opta por hacer uso de componentes comerciales que no supongan un incremento del presupuesto, puesto que el diseño y fabricación para una sola unidad resulta demasiado costoso.

Dichos componentes son:

- Motor paso a paso.
- Actuador lineal.
- Placa Arduino.
- Pantalla.
- Encoder.
- Fuente de alimentación.
- Cuchilla.
- Perno de sujeción.
- Tornillos y tuercas.

## 4.4. Funcionamiento

### 4.4.1. Fase 1: Alimentación

La primera fase del proceso es la alimentación. Consiste en colocar la bobina de filamento en su soporte y tomar un extremo del filamento. Este extremo se debe estirar manualmente hasta la altura de la cuchilla. Una vez desenrollado el filamento necesario, el mismo se ha de llevar a la muesca en el rodillo del motor y presionarlo contra éste con ayuda del rodillo tensor, apretando el tornillo para dejarlo fijo ejerciendo fuerza contra el rodillo motor. De esta manera, se asegura la fuerza de fricción que hará mover al filamento junto con los giros del motor.

### 4.4.2. Fase 2: Configuración

En segundo lugar se ha de configurar el corte deseado. Esto se hace a través de la pantalla y los botones, seleccionando la longitud del corte y el número de repeticiones. Una vez seleccionados los parámetros y tras confirmarlos, la máquina empezará a funcionar.

### 4.4.3. Fase 3: Desenrollado

Según la longitud solicitada, el programa calculará la cantidad de revoluciones que deberá dar el motor siguiendo el factor de conversión que se ha programado dado el perímetro del rodillo. El motor dará esta cantidad de vueltas tan rápido como le sea posible. Cuando se cumplan las vueltas calculadas por el programa, el motor se detendrá dando paso a la siguiente y última fase.

### 4.4.4. Fase 4: Corte

Una vez detenido el motor se activa la última fase, que consiste en el corte del filamento. Se pone en movimiento el actuador lineal, provisto de una cuchilla, presionando el filamento contra una pieza fijada a bancada. Cuando el filamento ha sido cortado, el actuador vuelve a su posición de reposo.

Después de este punto, se repetirían las fases 3 y 4 tantas veces como se haya indicado en la fase 2.

## 4.5. Cálculos

### 4.5.1. Potencia de corte

Para escoger el actuador lineal a usar en la fase de corte del filamento, se tiene que calcular la fuerza necesaria para cortar el material más resistente. Esta máquina se ha diseñado para trabajar con los siguientes materiales, por lo que ha se han verificado las correspondientes tensiones de rotura, tal como se puede observar en la tabla 1.

**Tabla 4.1** Tensiones de rotura (Fuente: Fillamentum) [10]

Material	Tensión de Rotura (MPa)
PLA	53
ABS	32
HIPS	26
ASA	42

El material más resistente es el PLA así que se calcula la fuerza con este valor, y el diámetro más grande que es de 2,25 mm, que es el caso más desfavorable. Dado que la tensión  $\sigma$  se define por

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

(Ecuación 4.1)

Donde:

$F$  corresponde a la fuerza ejercida en N

$A$  corresponde a la sección sobre la que se reparte la fuerza

y aplicando un coeficiente de seguridad  $C_s$  de 0.8, la fuerza mínima para asegurar que el corte se produzca correctamente será de:

$$F_{min} = \frac{\sigma_{min} \cdot \pi \cdot D^2 / 4}{C_s} = \frac{53 \cdot 10^6 \cdot \pi \cdot (2.25 \cdot 10^{-3})^2 / 4}{0.8} = 234.13 \text{ N}$$

(Ecuación 4.2)

Donde

$F_{min}$  corresponde a la fuerza mínima para asegurar el corte

$\sigma_{min}$  corresponde a la tensión mínima para asegurar el corte

$C_s$  corresponde al coeficiente de seguridad.

El actuador seleccionado dada la fuerza necesaria, se mueve a una velocidad entre 16 y 25 mm/s dependiendo de la carga [12], por lo que la potencia disipada máxima en el corte se calcula para la carga máxima calculada anteriormente. Según el fabricante, la velocidad a una carga de 234.13 N es de 20,5 mm/s, por lo que:

$$P_{mec} = F \cdot v = 234.13 \cdot 0.0205 = 4.8W$$

(Ecuación 4.3)

El fabricante también da el consumo de corriente en función de la carga. A 234.13 N la corriente consumida es de 3.4 A, siendo la potencia:

$$P_{elec} = V \cdot I = 12 \cdot 3.4 = 40.8 W$$

(Ecuación 4.4)

Todos estos cálculos corresponden al corte de filamento de PLA de 2.25 mm de diámetro, que es el que más potencia demanda.

#### 4.5.2. Longitud arrastrada por vuelta

Como se quiere que el motor desenrolle una cantidad específica de filamento, se debe introducir en el código del programa un factor de conversión de longitud por vuelta del motor, que corresponderá al perímetro del rodillo. Dado que se emplearán dos diámetros de filamento diferentes, una opción sería introducir un menú de configuración para escoger el filamento a usar cada vez que se efectúe un corte, pero dado que el margen de error es muy pequeño se decide no implementar ninguna corrección e informar del margen de error en las especificaciones del producto.

Para que el error no lleve nunca a cortar menos cantidad de la deseada puesto que esto puede suponer problemas para el cliente, se calcula como valor nominal la longitud con el diámetro de filamento más pequeño que se vaya a usar, pues si luego se emplea un filamento más grueso, la cantidad cortada sería un poco mayor.

$$L = 2 \cdot \pi \cdot R = \pi \cdot D = \pi \cdot (D_R + D_F)$$

(Ecuación 4.5)

Donde:

$D_R$ =Diámetro del rodillo.

$D_F$ =Diámetro del filamento.

$$L_{vuelta} = \pi \cdot (20 + 1.75) = 68.33 \text{ mm}$$

(Ecuación 4.6)

Como cada paso del motor recorre 0,088° [11], la longitud recorrida por paso se calcula según:

$$L_{paso} = \frac{68.33 \cdot 0.088}{360} = 0.017 \text{ mm}$$

(Ecuación 4.7)

Mientras que el error cometido corresponde a la relación entre la diferencia de los valores obtenidos usando los diferentes diámetros y el valor nominal. Es decir:

$$\varepsilon = \frac{\pi \cdot (20 + 2.25) - \pi \cdot (20 + 1.75)}{\pi \cdot (20 + 1.75)} \cdot 100 = 2.29\%$$

(Ecuación 4.8)

Como el error es un porcentaje no significativo se considera aceptable.

## **4.6. Consideraciones generales y específicas**

Como ya se ha explicado antes, el planteamiento y el diseño del presente proyecto ha sido desarrollado teniendo en cuenta unas condiciones especificadas por el cliente para el cual se lleva a cabo. El funcionamiento de la máquina se garantiza exclusivamente bajo estas condiciones y no puede asegurarse el correcto funcionamiento en otra situación. Dichas condiciones se describen a continuación.

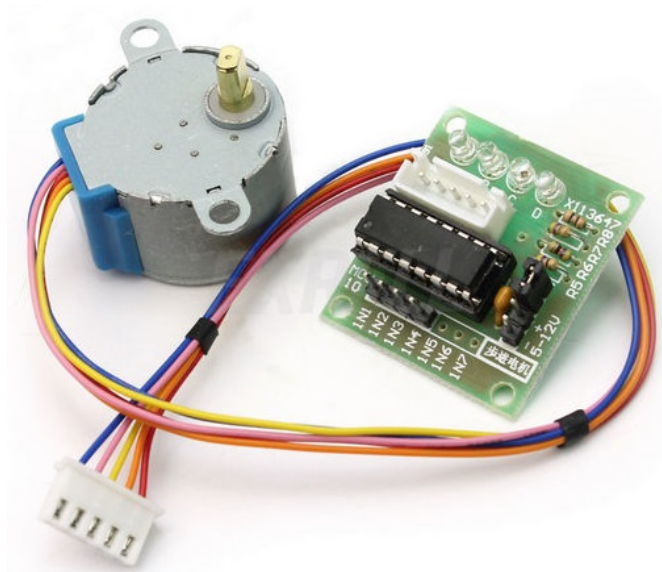
1. Dimensiones de la bobina: La máquina está diseñada para funcionar con bobinas de la marca Fillamentum de dimensiones  $D_i=52\text{mm}$  y  $D_e=200\text{mm}$ . Si se usasen otras bobinas estas podrían no caber o interferir en el funcionamiento de las partes móviles.
2. Dimensión del filamento: El corte del filamento y la precisión de la medida se asegura para un diámetro de entre 1.75-2.25 mm. Fuera de este rango el corte podría no producirse o las longitudes diferir de las solicitadas.
3. Condiciones ambientales: Se toman como punto de partida una temperatura ambiental de entre 15-25°C y una presión atmosférica de 1atm.
4. Tensión eléctrica: La fuente de alimentación está preparada para soportar variaciones en la tensión de la red eléctrica, que debe estar entre 220-230 V.

5. El fin con el que se ha diseñado esta máquina es cortar filamento de material polimérico para fabricación aditiva, su uso con otro material puede provocar daños en sus componentes pudiendo llegar a inutilizarla.

## 4.7. Especificaciones de las piezas normalizadas

### 4.7.1. Motor Paso a Paso 28BYJ-48

El 28BYJ-48 es un motor paso a paso unipolar de 4 bobinas muy económico que se adapta a la perfección a este proyecto.



*Figura 4.9 Motor 28BYJ-48 (Fuente: Prometec) [11]*

*Tabla 4.2 Características del Motor 28BYJ-48 (Fuente: Prometec) [11]*

<b>Voltaje de funcionamiento</b>	5V o 12V
<b>Avance por paso del motor</b>	5,625º
<b>Reductora</b>	1/64
<b>Paso del eje de salida</b>	0,088º
<b>Resistencia del bobinado</b>	50 $\Omega$
<b>Torque</b>	34 Nm
<b>Frecuencia máxima</b>	100Hz
<b>Peso</b>	30 g

Este motor es un estándar de los motores paso a paso para Arduino. Para su utilización en este proyecto será encargado al proveedor Prometec a un precio de 3,60€ + IVA.

#### **4.7.2. Actuador lineal LAS1-2-1-50-12-G**

Es el actuador que acciona la cuchilla y efectúa el corte. El elegido para el proyecto es de la marca Hiwin y distribuido por Tecnopower SL, de la serie LAS1, porque cumple con los requisitos de potencia en un espacio compacto.



*Figura 4.10 Actuadores lineales de la serie LAS de Hiwin (Fuente: Tecnopower) [12]*

*Tabla 4.3 Características del Actuador Lineal (Fuente: Tecnopower) [12]*

<b>Tipo de husillo:</b>	ACME
<b>Carrera:</b>	50mm
<b>Voltaje</b>	12 V
<b>Velocidad carga max:</b>	16 mm/s
<b>Velocidad en vacío:</b>	25 mm/s
<b>Diámetro del husillo:</b>	19mm
<b>Peso:</b>	1,04 kg
<b>Clase de protección:</b>	IP 54
<b>Temperatura de funcionamiento:</b>	de + 5 °C a + 40 °C

El coste del componente es de 98 € +IVA.

#### **4.7.3. Placa Arduino UNO Rev3**

La Rev3 es la última revisión y la más actualizada de esta versión Arduino. Es provista por Prometec a un precio de 9,60 € +IVA.



**Figura 4.11** Arduino UNO Rev3 (Fuente: Prometec) [13]

**Tabla 4.4** Características del Arduino UNO Rev3 (Fuente: Prometec) [13]

<b>Microcontrolador</b>	Atmega328P
<b>Tensión de funcionamiento</b>	5V
<b>Voltaje de entrada (recomendado)</b>	7-12V
<b>Voltaje de entrada (límite)</b>	6-20V
<b>Digital pines I/O</b>	14 (de los cuales 6 proporcionan una salida PWM)
<b>PWM digital pines I/O</b>	6
<b>Pines de entrada analógica</b>	6
<b>Corriente DC por Pin I/O</b>	20mA
<b>Corriente DC para Pin 3.3V</b>	60mA
<b>Memoria flash</b>	32KB Atmega328P de los que 0,5 KB son utilizados por el gestor de arranque.
<b>SRAM</b>	2KB Atmega328P
<b>EEPROM</b>	1KB Atmega328P
<b>Velocidad de reloj</b>	16 MHz
<b>Longitud</b>	68,6 mm
<b>Anchura</b>	53,4 mm



<b>Peso</b>	25 g
-------------	------

#### 4.7.4. Display LCD Serial I2C 2x16

Este display permite mostrar dos líneas de 16 caracteres. Al utilizar la interfaz I2C sólo emplea 2 pines de datos a parte de los 2 pines de alimentación. Esto nos permite utilizar una Arduino UNO, cuyos pines no serían suficientes con un display común. Su coste es de 6,30 € +IVA en Prometec.



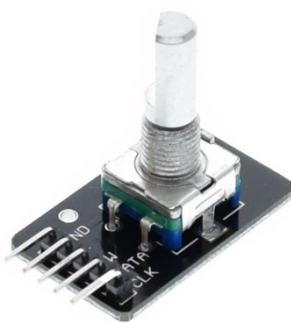
*Figura 4.12 Display I2C 2x16 (Fuente: Prometec) [14]*

*Tabla 4.5 Características del Display I2C 2x16 (Fuente: Prometec) [14]*

<b>Dirección I2C:</b>	0x20 – 0x27 (0x20 por defecto)
<b>Retroiluminación:</b>	Azul con blanco carbon
<b>Voltaje de alimentación:</b>	5V
<b>Interfaz:</b>	I2C / TWI x1
<b>Tamaño:</b>	82mm x 35mm x 18mm
<b>Angulo de visión:</b>	6H

#### 4.7.5. Encoder rotatorio

Para movernos por el menú nos ayudaremos de un click encoder que nos permitirá desplazarnos al girarlo, y confirmar pulsándolo. Es provisto por Prometec a un precio de 2,30 € +IVA



*Figura 4.13 Encoder rotatorio (Fuente: Prometec) [15]*

*Tabla 4.6 Características del Encoder (Fuente: Prometec) [15]*

<b>Pulsos por vuelta:</b>	20
<b>Voltaje de operación:</b>	5V

#### 4.7.6. Fuente de alimentación

Para poder conectar el dispositivo a la red doméstica es necesaria una fuente de alimentación adecuada para proveer a la unidad electrónica 12 V y una potencia máxima de 45 W. Se opta por una fuente de alimentación de 60 W distribuida por Salcar por un valor de 10,40 € +IVA.



*Figura 4.14 Fuente de alimentación Salcar (Fuente: Amazon) [16]*

**Tabla 4.7** Características de la Fuente de alimentación (Fuente: Amazon) [16]

<b>Marca</b>	Salcar
<b>Modelo</b>	2716
<b>Peso del producto</b>	340 g
<b>Dimensiones del producto</b>	12,5 x 4,5 x 2,5 cm
<b>Entrada</b>	220-230 V, 1 A
<b>Salida</b>	12 V, 5 A
<b>Número de producto</b>	2716

#### **4.7.7. Cuchilla de corte**

La cuchilla se encarga a la empresa Jerez Cutting Tools SL, especializada en herramientas de corte y cuchillas industriales. Para este proyecto harán una cuchilla a medida que se adapte a las características del mismo.



**Figura 4.15** Cuchilla de Jerez Cutting Tools (Fuente: Jerez Cutting Tools) [17]

## 5. Fabricación

### 5.1. Métodos de fabricación utilizados

En el desarrollo del presente proyecto se han diseñado piezas para su fabricación según diferentes métodos de fabricación. Dado que es un proyecto de producción única, se opta en la medida de lo posible por emplear materiales económicos y evitar procesos de mecanizado. Para la mayor parte de piezas se diseña un proceso de fabricación mediante prototipado rápido. Esto permite el uso de materiales poliméricos con una densidad y coste bajos. También es interesante la obtención de formas complejas sin un aumento del coste.

La desventaja de este método de fabricación es el tiempo que tarda en terminarse una pieza. Es por este motivo que este método no se emplea en producciones de grandes series, pues resulta mucho más económico y efectivo el empleo de otros procesos de fabricación de polímeros como la inyección. Sin embargo, para la fabricación de prototipos o series únicas las ventajas son claras.

Un dato a contemplar es que las impresoras de fabricación aditiva trabajan con tolerancias relativamente grandes, de 0,3 mm, y con un acabado superficial sensiblemente rugoso. Dado que en los objetivos del proyecto no se define necesidad de una alta precisión, y el dispositivo en general no precisa de esta, se aceptan estas condiciones a cambio de una fabricación económica. Por este motivo, no se confeccionan planos de fabricación con tolerancias altamente restrictivas, definiendo exclusivamente las tolerancias geométricas necesarias para el correcto ensamblaje del conjunto.

Por otra parte, piezas como actuadores o electrónicas se adquieren a terceros, también con el objetivo de reducir el coste final del producto. Son componentes que requieren muchas horas de ingeniería y hacen crecer el presupuesto significativamente, mientras que adquiriendo unidades comerciales el coste se reduce.

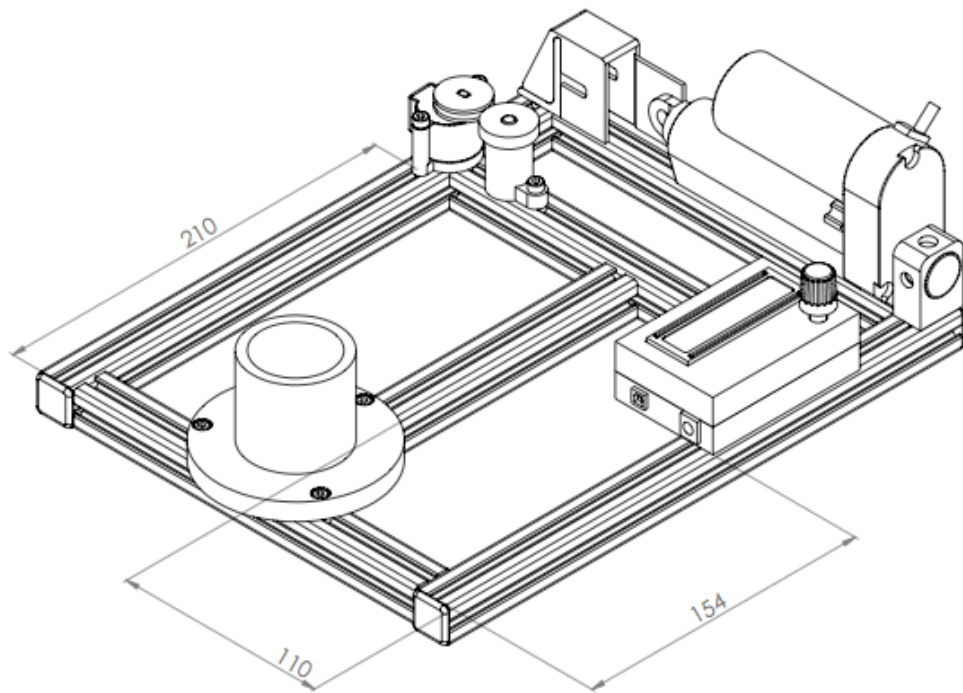
En cuanto al mecanizado, sólo hay una pieza que se deba cortar y perforar: el refuerzo de corte. Como sólo se requieren dos operaciones, para una única unidad, no se elabora hoja de ruta para dicho proceso, sino que se definen todas las cotas y datos adicionales en el plano de la pieza.

### 5.2. Montaje

Una vez fabricadas todas las piezas y adquiridos los componentes normalizados, se puede proceder al montaje de la máquina. La operación es sencilla pero se debe prestar atención al orden de montaje de los perfiles: se deben acoplar en primer lugar tres de los perfiles perimetrales (1 perfil largo y 2 perfiles

cortos). Después se acoplarán los perfiles internos, teniendo mejor maniobrabilidad de esta manera. Por último, se acopla el último perfil.

Una vez montada la estructura, el resto de componentes se han de fijar en la posición descrita según el plano de conjunto.



*Figura 5.1 Plano de conjunto (Fuente: propia)*

Los dos tornillos de longitud 30 están reservados para la fijación del motor paso a paso. El resto de fijaciones se realizan con tornillos de idénticas características. El orden recomendado de montaje una vez ensamblada la bancada, es el siguiente:

1. Soporte bobina.
2. Soporte motor, motor.
3. Tensor.
4. Soporte actuador.
5. Actuador lineal.
6. Cuchilla.
7. Refuerzo de corte, cubierta.
8. Caja electrónica (inferior).
9. Placa Arduino UNO.
10. Módulo LCD.

11. Encoder.
12. Caja electrónica (superior).
13. Botón encoder.
14. Rodillo Motor.
15. Rodillo Tensor.

El ensamblaje del modulo LCD a la caja electrónica (superior) se hace mediante adhesivo, al igual que las dos partes de la caja electrónica.

La posición del tensor es irrelevante pues en el propio funcionamiento del dispositivo el usuario manipulará este componente en cada uso.

## 6. Estudio económico

### 6.1. Coste de los materiales

Se estudia el coste de los materiales clasificados en dos tipos: los componentes adquiridos a un distribuidor, y los componentes fabricados mediante prototipado rápido.

Por un lado, los costes derivados de componentes normalizados son los siguientes:

*Tabla 6.1 Coste de componentes normalizados*

Elemento	Cantidad	Referencia	Coste unitario	Coste total
Perfil 5 L=30cm	2	0.0.370.03	2,22 €	4,44 €
Perfil 5 L=20cm	4	0.0.370.03	1,48 €	5,92 €
Corte a medida	6		1,99 €	11,94 €
Kit union automatica	16	0.0.437.46	5,64 €	90,24 €
Tornillos M4x14	8	8.0.000.21	0,25 €	2,00 €
Tornillos M4x30	2	8.0.000.23	0,22 €	0,44 €
Tuerca M4	10	5 St M4	0,68 €	6,80 €
Tapeta 5 20x20	4	0.0.370.09	0,36 €	1,44 €
Motor PAP 28BYJ-48	1		3,60 €	3,60 €
Actuador Lineal LAS1	1		98,00 €	98,00 €
Arduino UNO Rev3	1		9,60 €	9,60 €
Display I2C	1		6,30 €	6,30 €
Encoder	1		2,30 €	2,30 €
Cuchilla	1		6,00 €	6,00 €
Perfil LD 40x25x4	0,05		2,50 €	0,13 €
Fuente de alimentacion	1		10,40 €	10,40 €
			<b>TOTAL</b>	<b>259,55 €</b>

Por otra parte, el prototipado de las piezas de diseño propio tienen los siguientes costes en concepto de material:

*Tabla 6.2 Coste de piezas originales*

Pieza	Material	Volumen (cm3)	Masa (g)	Coste/gramo	Coste total
Sop. Bobina	ABS	81,949	85	0,03 €	2,38 €
Sop. Motor	ABS	4,359	5	0,03 €	0,14 €
Sop. Tensor	ABS	9,54	10	0,03 €	0,28 €
Sop. Actuador	PLA	7,61	9	0,03 €	0,25 €
Rodillo motor	ABS	2,702	3	0,03 €	0,08 €
Rodillo tensor	ABS	2,75	3	0,03 €	0,08 €
Proteccion	ABS	9,903	11	0,03 €	0,31 €
Caja electronica	ABS	8,576	10	0,03 €	0,28 €
Tapa electronica	ABS	6,998	8	0,03 €	0,22 €
				<b>TOTAL</b>	<b>4,03 €</b>

## 6.2. Coste asociado al diseño

Pese a ser un Trabajo de Fin de Grado con un peso de 24 créditos ECTS, es decir, unas 600 horas de trabajo, se considera que mucho de este tiempo se consume en buscar proveedores, leer detenida y repetidamente las normativas correspondientes, buscar soluciones posibles y hacer cálculos de comprobación, buscar propiedades de los materiales, reuniones con el director, etc. También parte de este tiempo se consume en efectuar correcciones y repetir diseños desencaminados.

Se determina que un ingeniero experimentado podría realizar el trabajo en mucho menos tiempo, pues ya conoce la normativa, está habituado a la realización de proyectos, conoce las características de los materiales más comunes, y domina más el diseño por CAD que un estudiante.

Por todo esto se estima que el monto de horas dedicadas al proyecto por parte de un ingeniero experimentado sería de unas 25 horas de diseño. A un precio estándar de 40€ por hora trabajada, el coste de diseño es:



**Tabla 6.3** Coste de diseño

Coste de diseño	Horas	Coste/hora (€)	Total (€)
Ingeniería	25	40,00 €	1.000,00 €

### 6.3. Coste asociado a la fabricación

El coste de fabricación deriva del sueldo del operario en el proceso de montaje del dispositivo. Se estima que la máquina puede estar montada en 2,5 horas, que a un precio de 18€ por hora trabajada resulta en:

**Tabla 6.4** Coste de fabricación y montaje

Coste de fabricación	Horas	Coste/hora (€)	Total (€)
Mecanizado y montaje	2,5	18,00 €	45,00 €

### 6.4. Presupuesto

Sumando las cantidades obtenidas en cada apartado se obtiene un presupuesto total de:

**Tabla 6.5** Presupuesto total

Presupuesto	Subtotal
Materiales normalizados	259,55 €
Prototipado rápido	4,03 €
Ingeniería	1.000,00 €
Fabricación y montaje	45,00 €
Base imponible:	1.308,58 €
IVA (21%)	274,80 €
<b>TOTAL:</b>	<b>1.583,38 €</b>

El presupuesto total para el diseño y fabricación del dispositivo de desenrollado y corte descrito en el presente proyecto supone un total de 1.583,38 €.

## **7. Estudio medioambiental**

### **7.1. Impacto ambiental de la fabricación y utilización de la máquina**

En la confección de este proyecto se ha tenido especial cuidado en el cumplimiento de las normativas de impacto medioambiental, asegurando una fabricación y un funcionamiento respetuosos con el medio, especialmente la normativa de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos [6], y la normativa de Compatibilidad Electromagnética [5] (recogidas en anexos). Con el cumplimiento de estas normativas se certifica que en el proceso de fabricación, durante la vida útil del producto y después de su desechado no causa ningún peligro para el medio ambiente.

### **7.2. Sostenibilidad**

Como todo proyecto técnico es muy importante velar no solo por el cumplimiento de la normativa vigente, sino también por la sostenibilidad de todo lo que conlleva el proyecto. En este diseño se procura el uso de materiales reciclables y reutilizables. En la selección de componentes comerciales para su incorporación en el proyecto se ha sido cuidadoso para que todos los elementos de la máquina sean reciclables y respetuosos con el medio.

## **8. Conclusiones y trabajos futuros**

En esta memoria se recoge un proyecto técnico donde se describe una máquina para cortar filamento polimérico para fabricación aditiva, para la realización del cual se ha buscado el cumplimiento de los objetivos propuestos al comienzo del mismo.

- Se ha realizado un análisis del estado de la cuestión, encontrando diferentes soluciones propuestas para necesidades similares en el mercado.
- Se han desarrollado varias alternativas para las diferentes partes de las que se compone la máquina, y se ha elegido la opción más conveniente para cada una.
- Se ha desarrollado el diseño elegido, teniendo en cuenta los materiales, los componentes, los cálculos necesarios para su correcto funcionamiento, y las normativas reguladoras del diseño de máquinas eléctricas.
- La máquina desarrollada es compacta, con unas dimensiones de 30x24x9,5 cm.
- La máquina se gestiona mediante un módulo Arduino.
- Se han realizado los planos de fabricación de todos los componentes.
- Se ha realizado un presupuesto que permite determinar la viabilidad económica de la máquina, teniendo en cuenta que se trata de una única unidad, y que su coste debe ser bajo.
- Se ha realizado un estudio medioambiental básico, que justifica las buenas prácticas de la máquina en su funcionamiento.

Con estas conclusiones quedan cumplidos los objetivos específicos planteados en la introducción del proyecto, dando por satisfactoria la realización del mismo.

Mas allá del abaste de este proyecto, queda la fabricación del prototipo descrito en el presente y los ensayos necesarios para determinar su viabilidad como producto comercial.

## Bibliografia

- [1] Direct Industry. Desenrollador de bobina / con ruedas - RS-14 – MECCANICA NICOLETTI  
< <http://www.directindustry.es/prod/meccanica-nicoletti/product-27930-538538.html> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [2] Direct Industry. Desenrollador de bobina / motorizado / portátil - CY500-1 – YVROUD  
< <http://www.directindustry.es/prod/yvroud/product-20440-915065.html> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [3] Schleuniger. MegaStrip 9650  
< <http://www.schleuniger.com/products/p/megastrip-9650> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [4] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Documento BOE-A-2002-18099  
< <https://boe.es/boe/dias/2002/09/18/pdfs/A33084-33086.pdf> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [5] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Documento BOE-A-2016-4442  
< <https://boe.es/boe/dias/2016/05/10/pdfs/BOE-A-2016-4442.pdf> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [6] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Documento BOE-A-2015-1762  
< <https://boe.es/boe/dias/2015/02/21/pdfs/BOE-A-2015-1762.pdf> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [7] Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado. Documento BOE-A-1988-783  
< <https://boe.es/boe/dias/1988/01/14/pdfs/A01230-01231.pdf> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [8] Fillamentum. ABS Extrafill “Signal Red”  
< <https://fillamentum.com/collections/abs-extrafill/products/fillamentum-abs-extrafill-signal-red> > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- [9] Item. Perfiles 5  
< <http://product.item24.es/es/pagina-de-inicio/productos/catalogo-de-productos/products/perfiles-5.htm> > [Consulta: 10 de abril de 2018]
- [10] Fillamentum. ABS Extrafill Datasheet  
< [https://www.dropbox.com/s/pb9kxtuj8ei2t8y/datasheet\\_abs\\_extrafill.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/pb9kxtuj8ei2t8y/datasheet_abs_extrafill.pdf?dl=0) > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- Fillamentum. ASA Extrafill Datasheet  
< [https://www.dropbox.com/s/s579e4zxqkbfvgn/datasheet\\_asa\\_extrafill.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/s579e4zxqkbfvgn/datasheet_asa_extrafill.pdf?dl=0) > [Consulta: 3 de junio de 2018]
- Fillamentum. HIPS Extrafill Datasheet  
< [https://cdn-3d.niceshops.com/upload/file/datasheet\\_hips\\_extrafill.pdf](https://cdn-3d.niceshops.com/upload/file/datasheet_hips_extrafill.pdf) > [Consulta: 3 de junio de 2018]

Fillamentum. PLA Extrafill Datasheet

<[https://www.dropbox.com/s/vhw2gtb3tyj145a/datasheet\\_pla\\_extrafill.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/vhw2gtb3tyj145a/datasheet_pla_extrafill.pdf?dl=0)> [Consulta: 3 de junio de 2018]

[11] Prometec. Motor Stepper 4 fases 5V

< <https://www.prometec.net/producto/motor-stepper-4-fases-5v/>> [Consulta: 3 de junio de 2018]

[12] Tecnopower. Actuadores Lineales Hiwin

<[http://www.tecnopower.es/sites/default/files/tecnopower\\_actuadores\\_lineales\\_las\\_hiwin.pdf](http://www.tecnopower.es/sites/default/files/tecnopower_actuadores_lineales_las_hiwin.pdf)> [Consulta: 31 de mayo de 2018]

[13] Prometec. Arduino UNO Rev3

< <https://www.prometec.net/producto/arduino-uno/>> [Consulta: 3 de junio de 2018]

[14] Prometec. LCD Display 16x02 I2C

< <https://www.prometec.net/producto/lcd-display-16x02/>> [Consulta: 3 de junio de 2018]

[15] Prometec. Rotary Encoder

< <https://www.prometec.net/producto/rotary-encoder/>> [Consulta: 3 de junio de 2018]

[16] Amazon. 60W Adaptador (12V, 5A)

<[https://www.amazon.es/60W-Adaptador-12V-5A-Bildschirm/dp/B00KMRYLF6/ref=sr\\_1\\_1?s=electronics&ie=UTF8&qid=1528122783&sr=1-1&keywords=fuente+alimentacion+salcar+12](https://www.amazon.es/60W-Adaptador-12V-5A-Bildschirm/dp/B00KMRYLF6/ref=sr_1_1?s=electronics&ie=UTF8&qid=1528122783&sr=1-1&keywords=fuente+alimentacion+salcar+12)>

[Consulta: 3 de junio de 2018]



## **Annex A**

### **A1. Algoritmo de funcionamiento en Pseudocódigo**

Proceso maquina;

```
    Escribir "Longitud: "  
    Mientras (menu == 0) Hacer           //Se da a elegir al usuario la longitud de  
        Si (encoder+) Hacer              //corte deseada, en intervalos de 5mm  
            L =+ 5  
        Sino Si (encoder-) Hacer  
            L =- 5  
        Sino Si (encoder_click) Hacer  
            menu = 1  
        FinSi  
    FinMientras  
    Escribir "Repeticiones: "  
    Mientras (menu == 1) Hacer           //Se da a elegir al usuario la cantidad  
        Si (encoder+) Hacer              // de repeticiones deseadas  
            R =+ 1  
        Sino Si (encoder-) Hacer  
            R =- 1  
        Sino Si (encoder_click) Hacer  
            menu = 2  
        FinSi  
    FinMientras  
    Si (menu == 2) Hacer  
        cortar(L,R)  
    FinSi
```

Subproceso cortar(longitud, repeticiones)

```
    steps_left = longitud / 0,017  
    rep_left = repeticiones  
    Mientras (steps_left > 0) Hacer  
        stepper()  
        steps_left -= 1  
        Esperar(1)           //Esperar 1ms para controlar la velocidad de giro  
    FinMientras  
    Esperar(10)              //Esperar 10ms  
    Si (steps_left == 0) Hacer //Comprobar que ha terminado de girar el motor  
        Mientras (rep_left > 0) Hacer  
            Actuador_On = Verdadero  
            Si (Actuador_final) Hacer
```

```
        Actuador_On = Falso
        Direccion =! Direccion           //Se recoge el actuador
        Actuador_On = Verdadero
    FinSi
    Si (Actuador_inicio) Hacer
        rep_left -= 1                   //Queda una repeticion menos
    FinSi
FinMientras
FinSi
Fin Subproceso

Subproceso stepper()
    Escribir ( IN1, Paso[Steps][0] )
    Escribir ( IN2, Paso[Steps][1] )
    Escribir ( IN3, Paso[Steps][2] )
    Escribir ( IN4, Paso[Steps][3] )

Fin Subproceso
```



## A2. Características de los materiales a cortar

# Datasheet



## ABS Extrafill

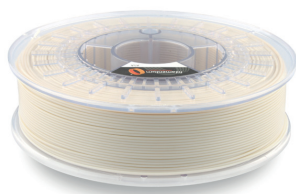
### Description:

Fillamentum ABS Extrafill is a material for the FFF (also known as FDM) 3D printing technology.

The advantage of this material is that it can be used in 3D printers easily, that it allows a high quality of printing even in tricky details and an excellent lamination of the printed object.

ABS filament is a polymer which is ideal for the production of the first functional samples before serial production for functional prototyping, manufacturing tools, but also for the production of goods for everyday use.

Use of the ABS material in the food industry is dependent on the final product and responsibility for use on a processor ABS Extrafill. ABS is not intended for medical applications.



Physical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Material density	1,04 g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	23 °C
Melt volume index	29 cm <sup>3</sup> /10 min	ISO 1133	220 °C, 10 kg
Diameter tolerance	± 0,05 mm		
Weight	750 g of filament (+ 250 g spool)		

Mechanical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Tensile strength	32 MPa	ISO 527	50 mm/min
Elongation at break	20 %	ISO 527	50 mm/min
Flexural strength	60 MPa	ISO 178	2 mm/min
Flexural modulus	1900 GPa	ISO 178	2 mm/min
Izod impact strength	24 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180	Method 1A, notched
Charpy impact strength	25 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179	notched
Ball indentation hardness	94	ISO 2039	H358/30

Thermal properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Melting temperature	220-240 °C		
Heat distortion temperature	81 °C	ISO 75	1,8 MPa
Vicat softening temperature	103 °C	ISO 306	50 °C/h, 1 kg
	96 °C	ISO 306	50 °C/h, 5 kg
Flammability	1,5 mm HB	UL 94	
Coefficient of linear thermal expansion	9 · 10 <sup>-5</sup>	ISO 11359	

Printing properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Print temperature	220-240 °C		
Hot pad	90-100 °C		
Speed of printing	30-40 mm/s		

Fillamentum guarantees high precision of filament dimensions within the tolerance of +/- 0,05 mm, which is strictly controlled throughout the production.

Printing filaments reported on the marked under the trademark Fillamentum are produced in a wide variety of colours in accordance with the colour charts RAL and Pantone, and also in own unique colour ranges.

Workability of 3D printing filament is at least 12 months from delivery.

The information was processed with the best knowledge of the manufacturer and it is for information only.

# Datasheet



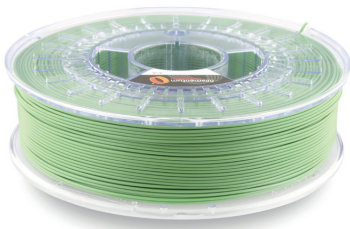
## ASA Extrafill

### Description:

Thanks to mechanical properties is ASA filament a polymer which is ideal for the production of the first functional samples before serial production for functional prototyping, manufacturing tools, but also for the production of goods for everyday usage including outdoor applications.

The advantage of this material is its excellent weather resistance, retention of physical features; eg. ASA has a rigidity higher than ABS and thus is suitable material for demanding applications. ASA material has low levels of yellowing, which is very important for applications where long-term emphasis is placed on appearance. Another advantage is its good dimensional stability.

Fillamentum does not take any responsibility for the usage of Extrafill ASA by the processor.



Physical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Material density	1,07 g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	
Melt volume index	6 cm <sup>3</sup> /10 min	ISO 1133	220 °C, 10 kg
Diameter tolerance	± 0,05 mm		
Weight	750 g of filament (+ 250 g spool)		

Mechanical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Tensile strength	42 MPa	ISO 527	50 mm/min
Tensile modulus	1800 MPa	ISO 527	1 mm/min
Elongation at break	25 %	ISO 527	50 mm/min
Flexural strength	65 MPa	ISO 178	2 mm/min
Flexural modulus	2000 MPa	ISO 178	2 mm/min
Charpy impact strength	45 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179	notched

Thermal properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Melting temperature	220-250 °C		
Heat distortion temperature	95 °C	ISO 75	1,8 MPa
	99 °C	ISO 75	0,45 MPa
Vicat softening temperature	96 °C	ISO 306	50 °C/h, 0,5 kg
Coefficient of linear thermal expansion	9 · 10 <sup>-5</sup>	ISO 11359	

Printing properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Print temperature	250-255 °C		
Hot pad	90-100 °C		
Speed of printing	30-40 mm/s		
Mold shrinkage	0,3-0,5 %	ISO 2577	parallel

Workability of 3D printing filament is at least 12 months from delivery.

The information was processed with the best knowledge of the manufacturer and it is for information only.

# Datasheet



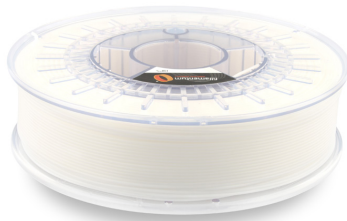
## HIPS Extrafill

### Description:

The filament made from HIPS may offer good mechanical properties, such as strength, impact resistance, toughness or heat resistance. Thanks to its structure it is widely used for the printing of support parts, that may be dissolved in Lemonessol.

The material complies with the requirements for materials intended to come into contact with food. HIPS may be used for the food and packaging industry.

During printing of HIPS filament small quantities of styrene is released into the atmosphere.



Physical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Material density	1,05 g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	
Melt volume index	9,5 cm <sup>3</sup> /10 min	ISO 1133	200 °C, 5,0 kg
Moisture adsorption	<0,1 %		23 °C, 50 % r. h.
Water adsorption	<0,1 %	ISO 62	Method A
Diameter tolerance	± 0,05 mm		
Weight	750 g of filament (+ 250 g spool)		

Mechanical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Tensile strength	26 MPa	ISO 527	
Tensile modulus	2000 MPa	ISO 527	
Elongation at break	40 %	ISO 527	
Flexural strength	40 MPa	ISO 178	
Flexural modulus	2100 MPa	ISO 178	
Charpy impact strength	no break	ISO 179/1eU	23 °C
	130 kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/1eU	-30 °C
Izod impact strength	180 J/m	ASTM D256-A	23 °C, notched
Ball indentation hardness	74 MPa	ISO 2039-1	H 132/30, H 350/30

Thermal properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Heat distortion temperature	85 °C	ISO 75	1,8 MPa
	89 °C	ISO 75	0,45 MPa
Vicat softening temperature	88,5 °C	ISO 306	50 °C/h, 50 N
	98 °C	ISO 306	120 °C/h, 10 N

Electrical Properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Dielectric constant	2,50	IEC 250	
Volume resistivity	>10 <sup>16</sup> Ω cm	IEC 93	
Surface resistivity	>10 <sup>16</sup> Ω	IEC 93	
Dielectric strength	155 kV/mm	IEC 243/1	

Printing properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Working temperature	230-250 °C		
Hot pad	90-100 °C		

Workability of 3D printing filament is at least 12 months from delivery.

The information was processed with the best knowledge of the manufacturer and it is for information only.

# Datasheet



## PLA Extrafill

### Description:

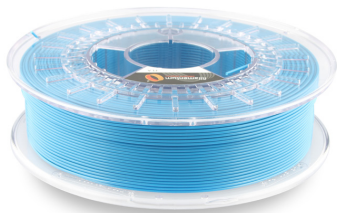
Fillamentum PLA Extrafill is a material for the FFF (also known as FDM) 3D printing technology.

The advantage of this material is that it can be used in 3D printers easily, that it allows a high quality of printing even in tricky details and an excellent lamination of the printed object.

PLA filament is made of natural ingredients and is easily biodegradable by composing.

Fillamentum guarantees high precision of filament dimensions within the tolerance of  $\pm 0,05$  mm, which is strictly controlled throughout the production.

Printing filaments reported on the marked under the trademark Fillamentum are produced in a wide variety of colours in accordance with the colour charts RAL and Pantone, and also in own unique colour ranges.



Physical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Material density	1,24 g/cm <sup>3</sup>	ASTM D792	
Melt flow index	6 g/10 min	ASTM D1238	210 °C, 2,16 kg
Diameter tolerance	$\pm 0,05$ mm		
Weight	750 g of filament (+ 250 g spool)		

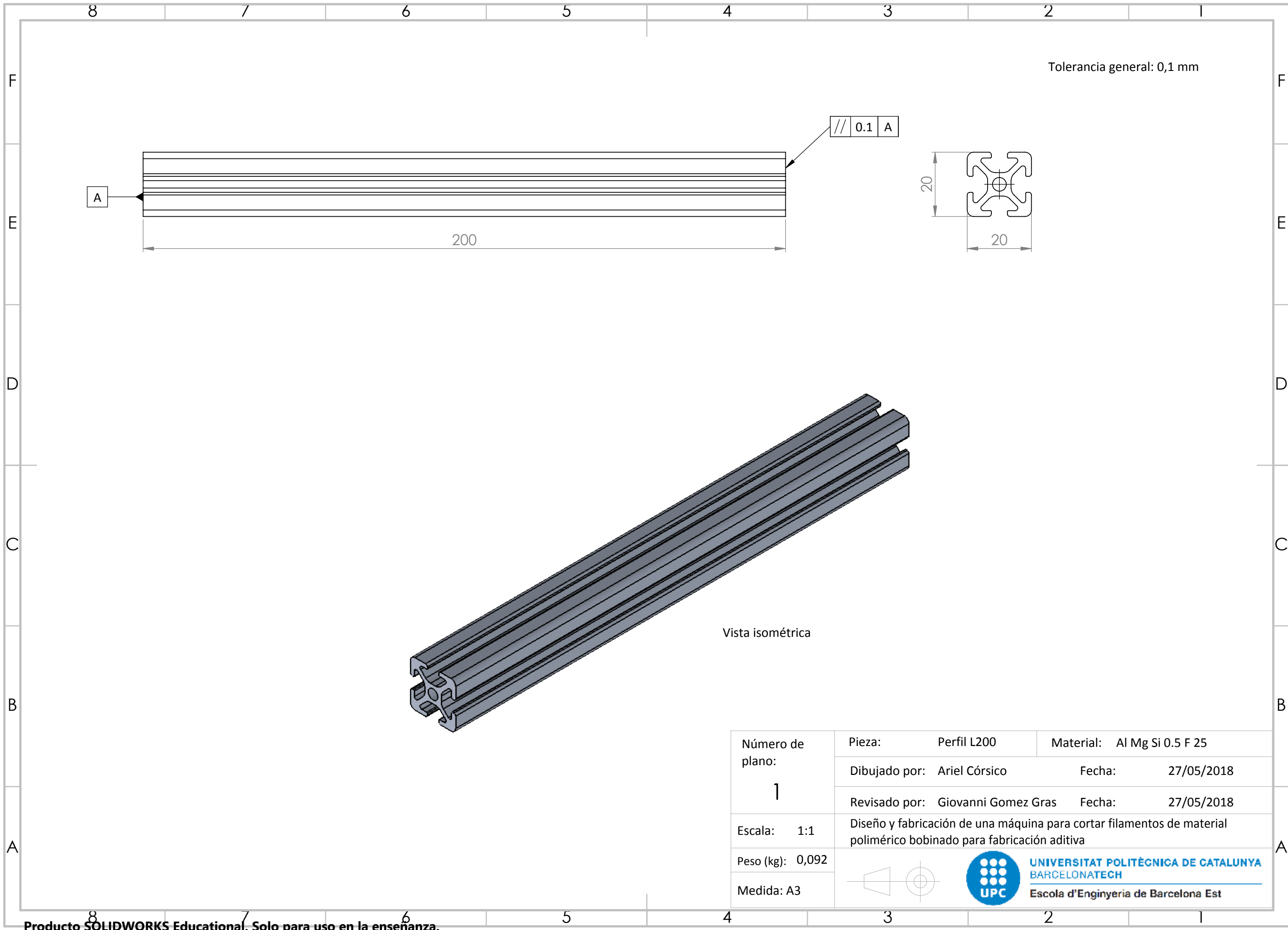
Mechanical properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Tensile strength	53 MPa	ASTM D882	
Elongation at break	6 %	ASTM D882	
Tensile modulus	3600 MPa	ASTM D882	
Flexural strength	83 MPa	ASTM D790	
Flexural modulus	3800 MPa	ASTM D790	
Izod impact strength	16 J/m	ASTM D256	23 °C, notched

Thermal properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Glass transition temperature	55-60 °C	ASTM D3418	
Heat distortion temperature	55 °C	ASTM E2092	0,45 MPa

Printing properties	Typical Value	Test Method	Test Condition
Print temperature	190-210 °C		
Hot pad	40-50 °C		
Speed of printing	30-40 mm/min		

Workability of 3D printing filament is at least 12 months from delivery.

The information was processed with the best knowledge of the manufacturer and it is for information only.



Tolerancia general: 0,1 mm

0.1 A

A

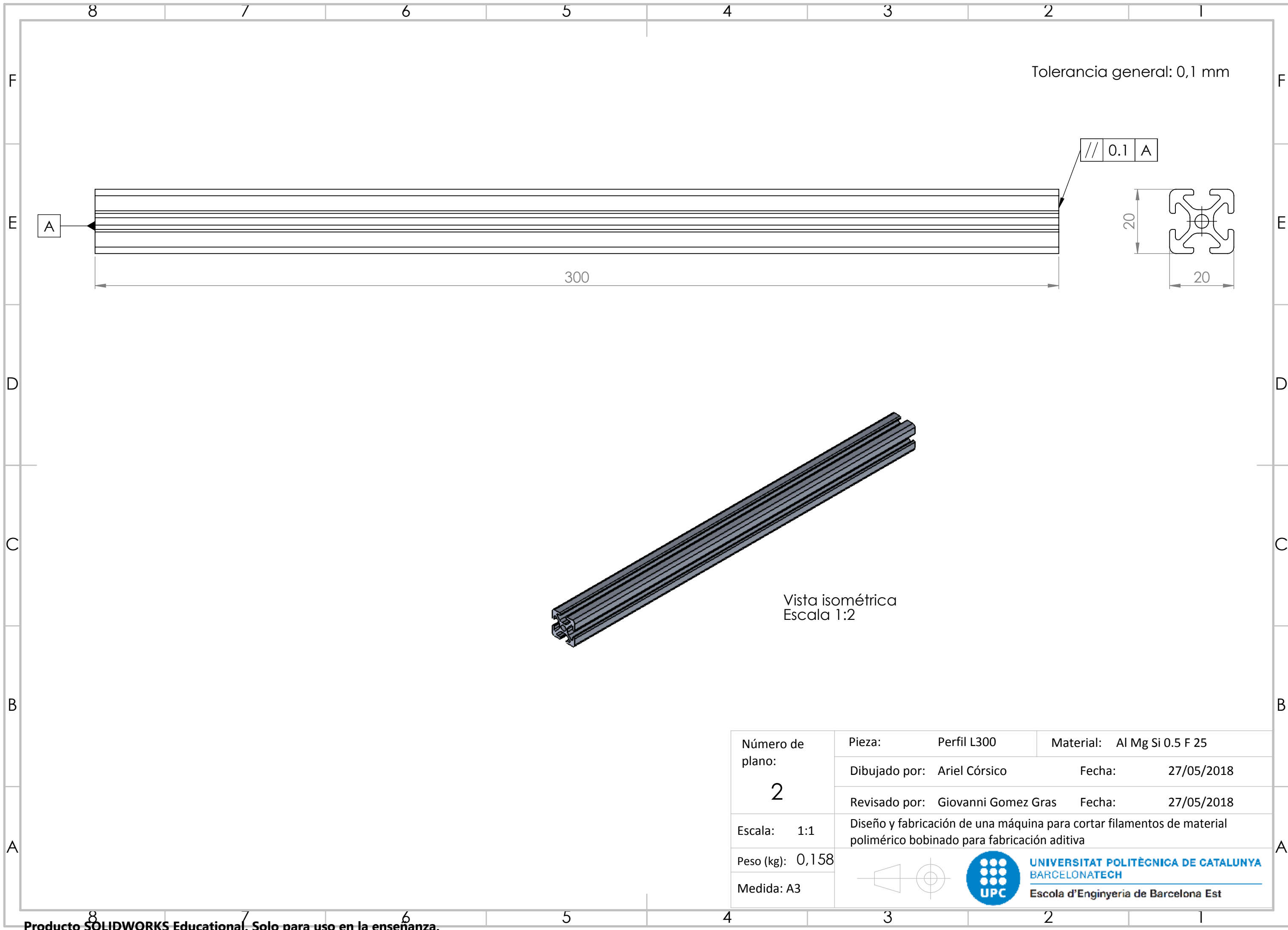
200

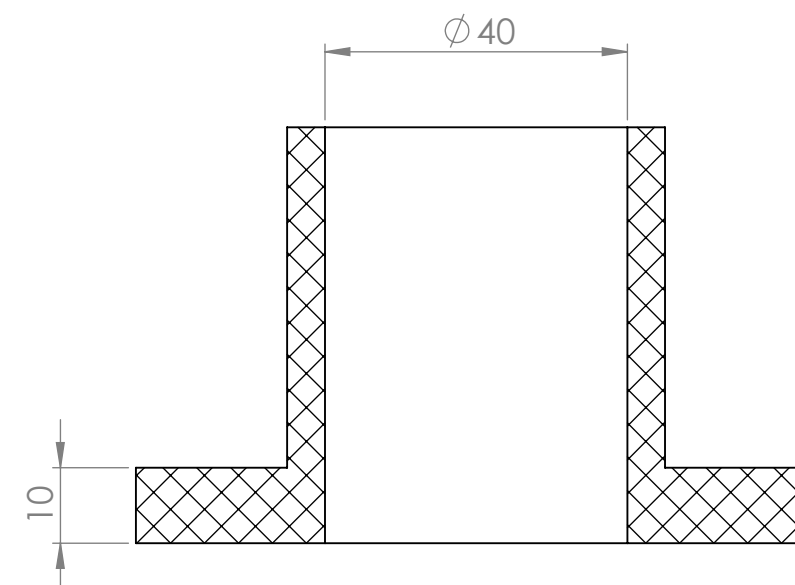
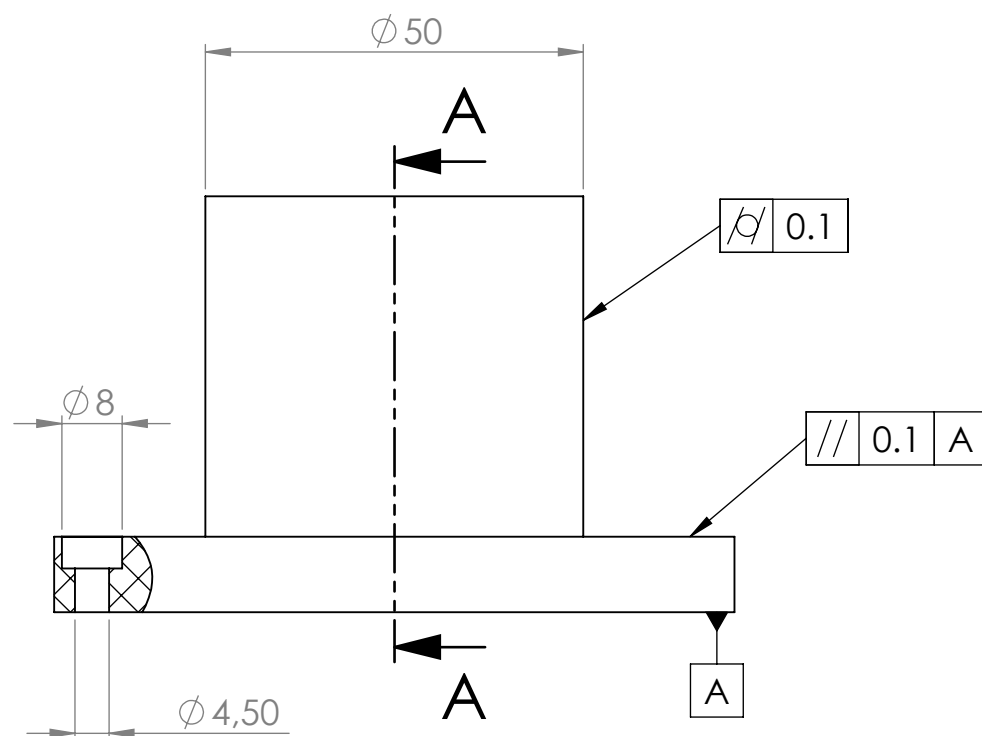
20

20

Vista isométrica

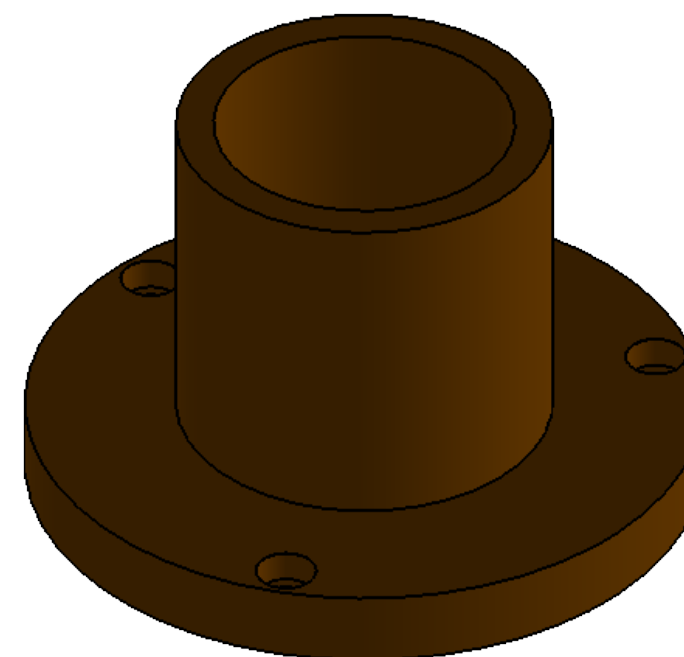
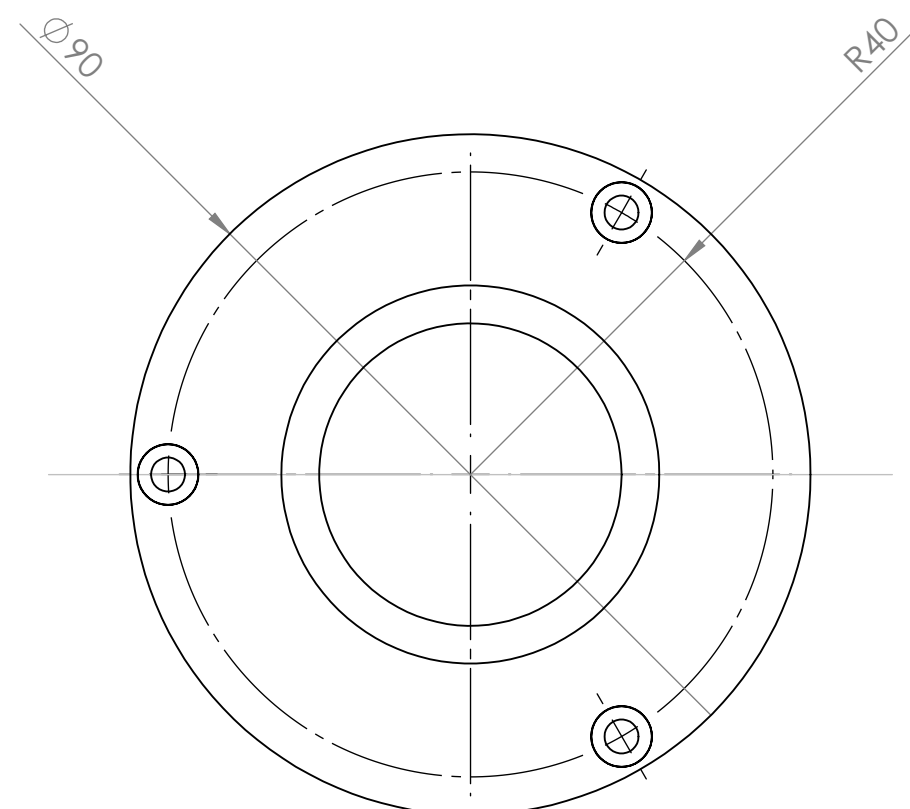
Número de plano:  1	Pieza: Perfil L200	Material: Al Mg Si 0.5 F 25
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 1:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,092	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		






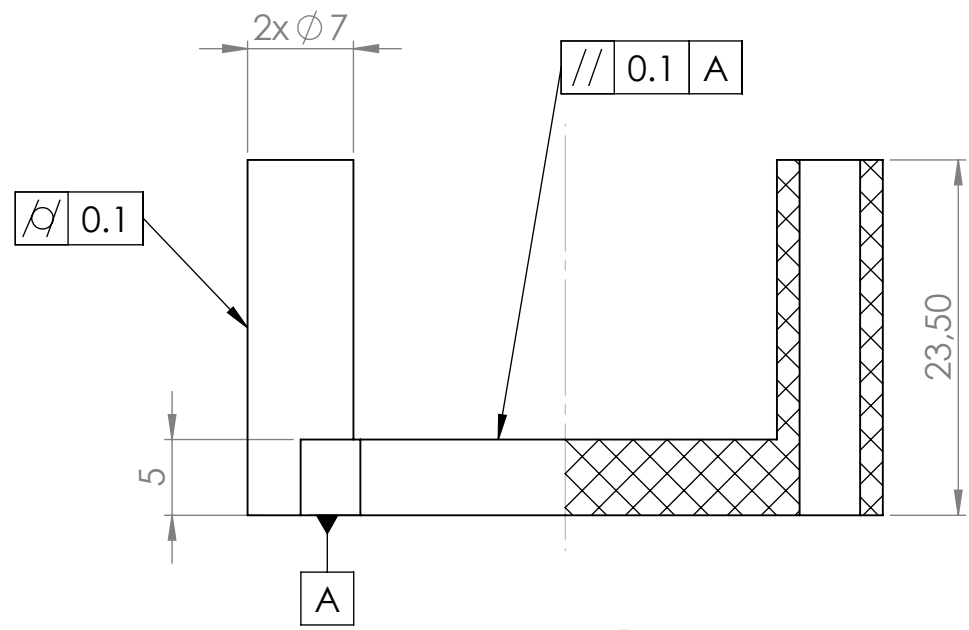
Tolerancia general: 0,3 mm  
N12/

SECCIÓN A-A

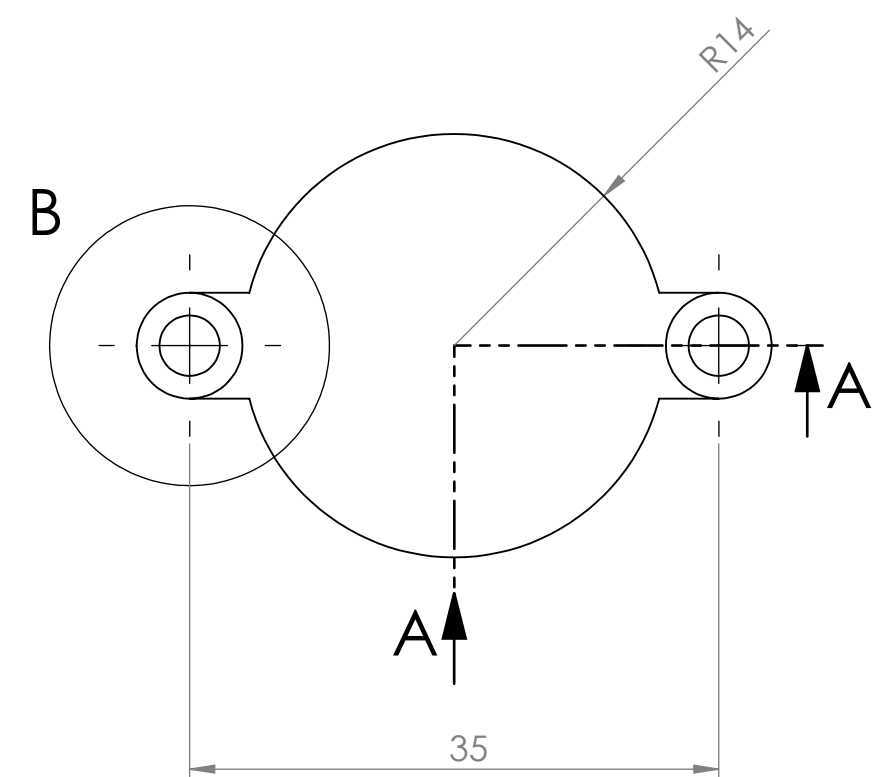


Vista isométrica

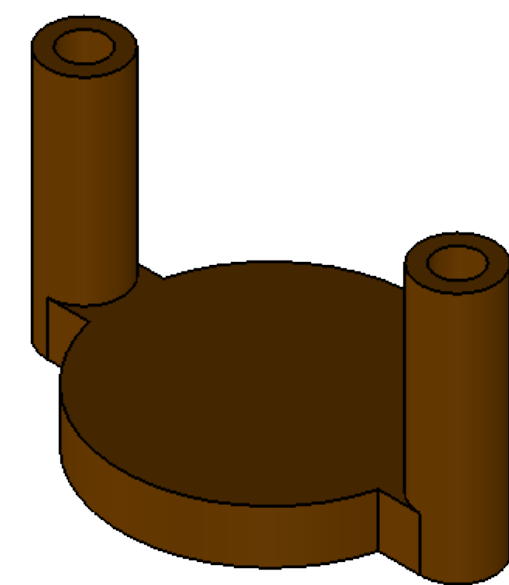
Número de plano: <b>3</b>	Pieza: Soporte Bobina	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 1:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,092	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		



SECCIÓN A-A



DETALLE B  
ESCALA 4 : 1



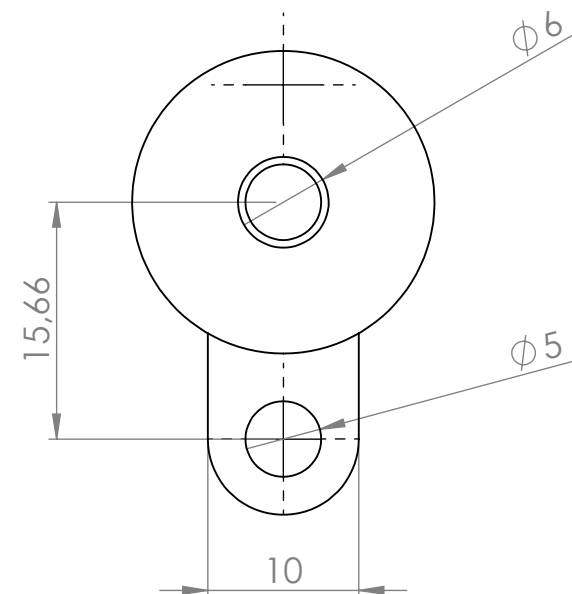
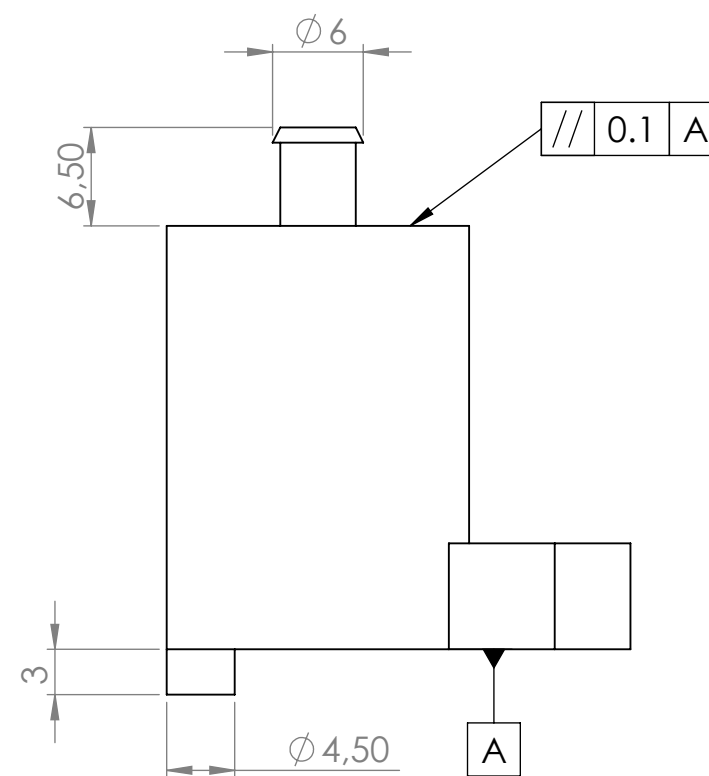
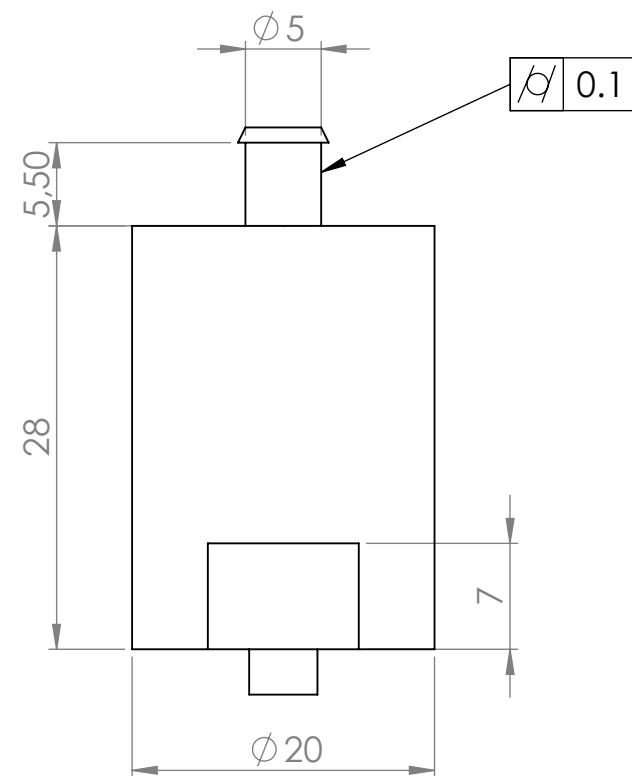
Vista isométrica

Tolerancia general: 0,3 mm

N12/

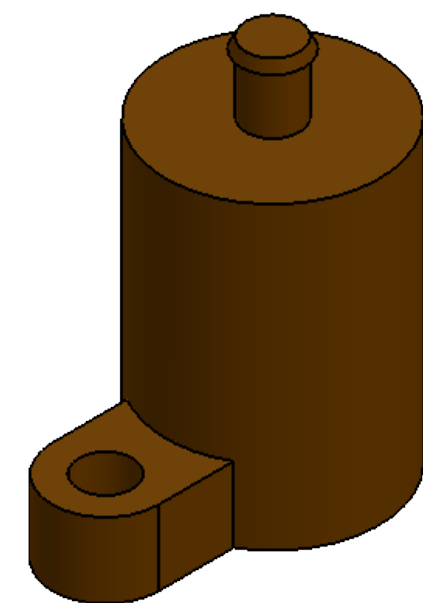
Número de plano:  4	Pieza: Soporte Motor	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 2:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,005	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		





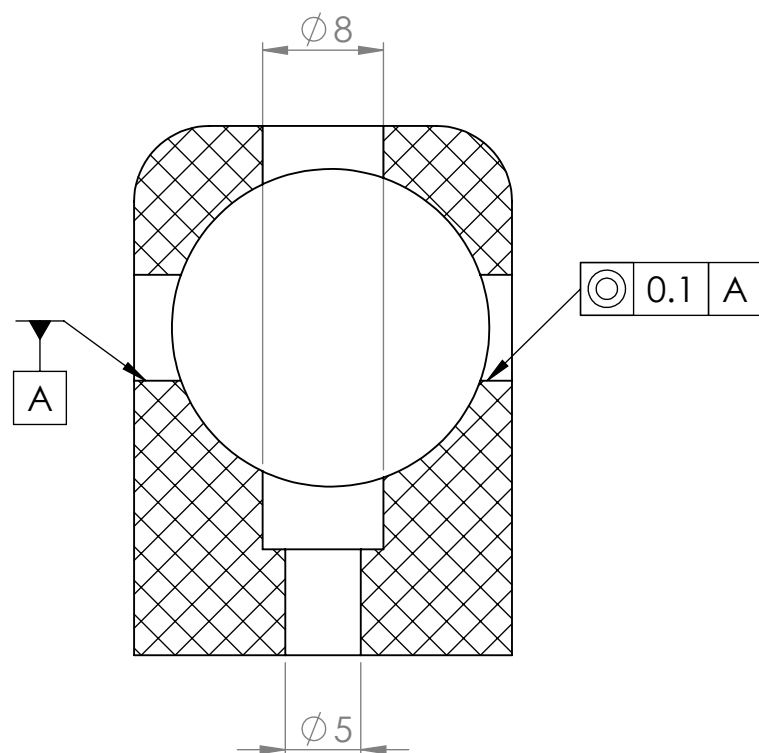
Tolerancia general: 0,3 mm

N12/

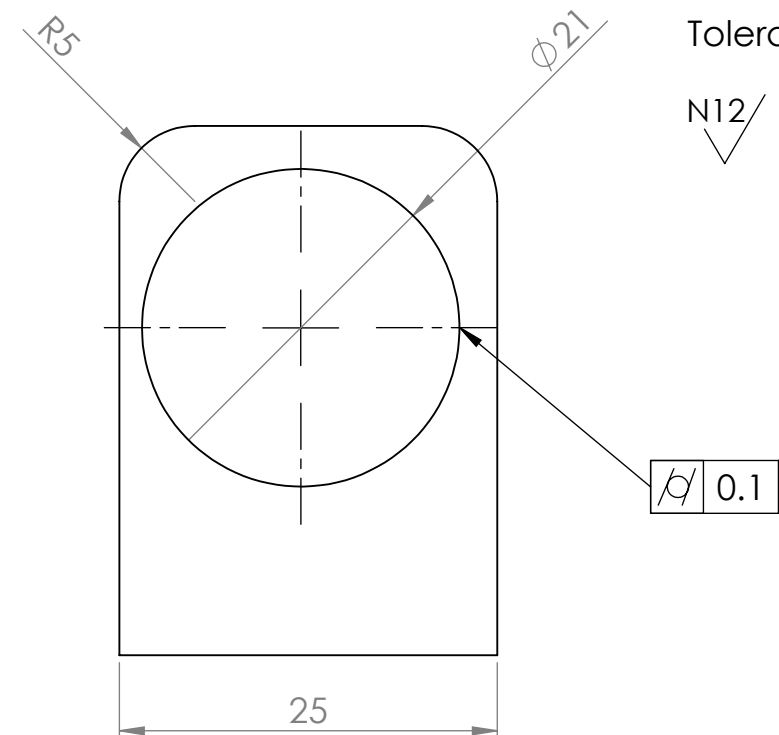
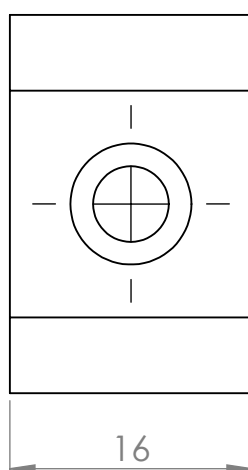
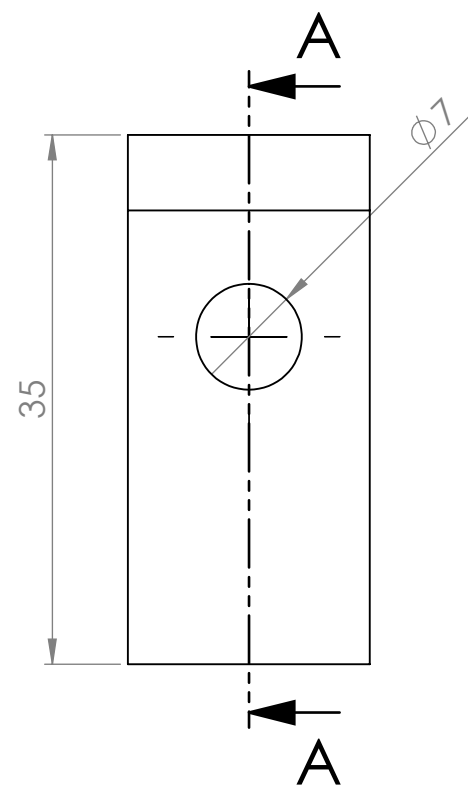


Vista isométrica

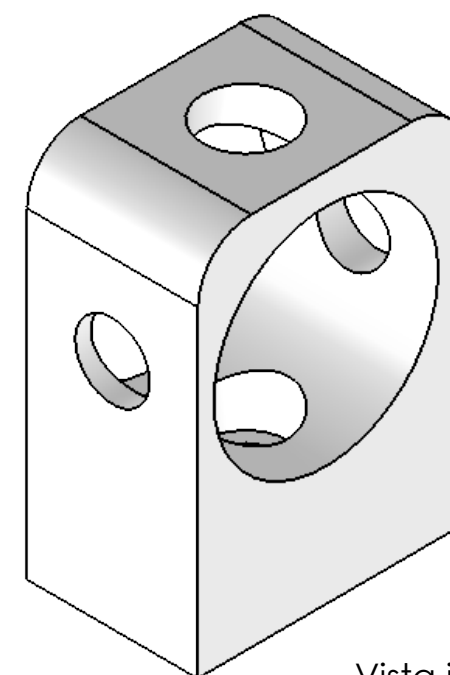
Número de plano: <b>5</b>	Pieza: Soporte Tensor	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 2:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,005	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		




SECCIÓN A-A

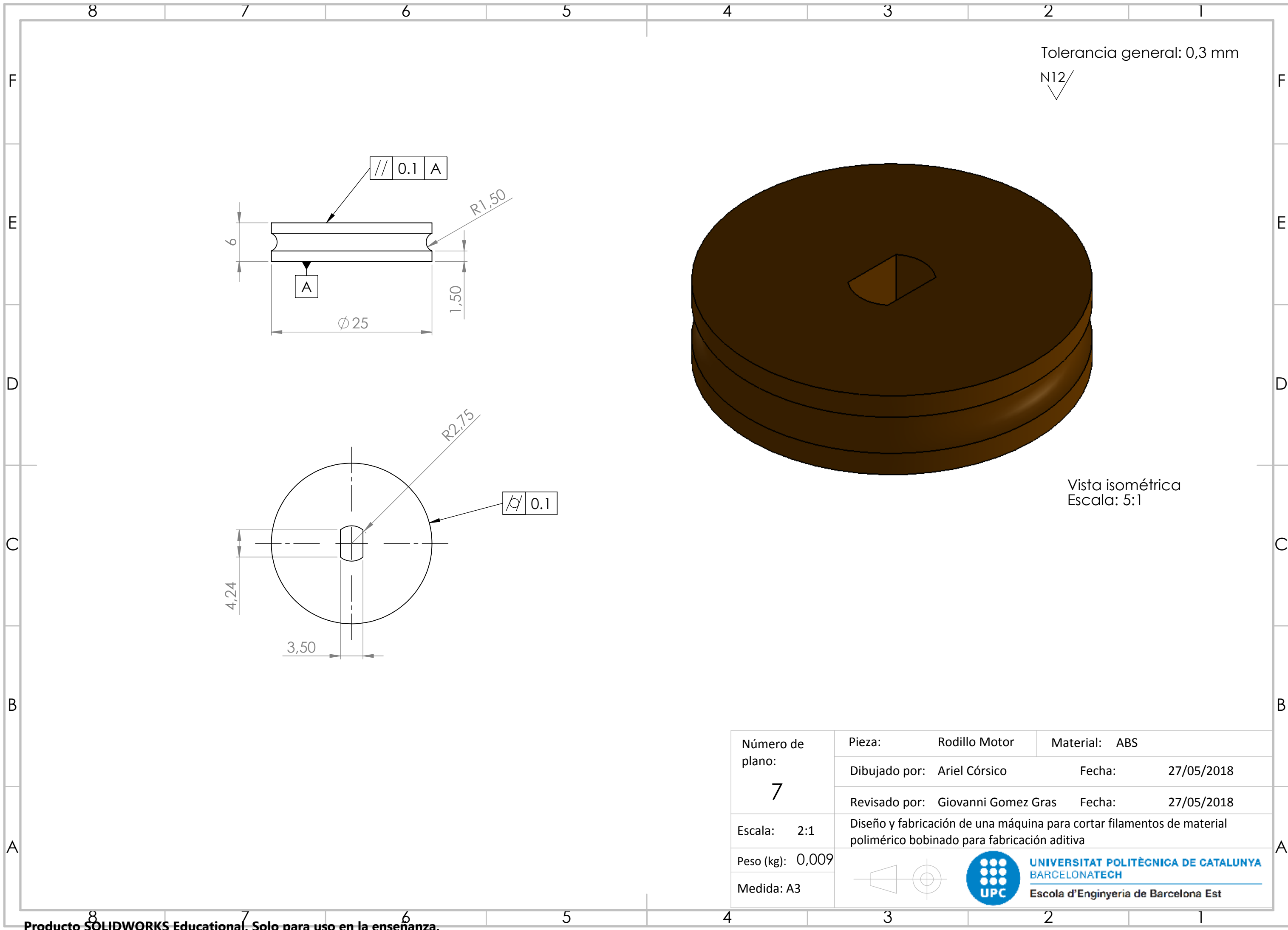


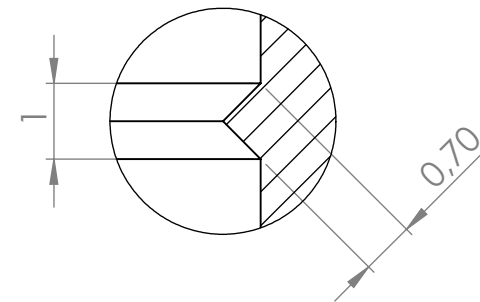
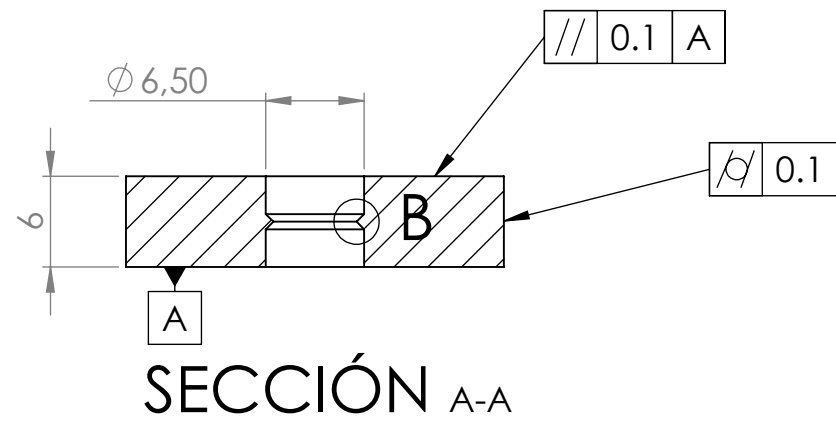
Tolerancia general: 0,3 mm



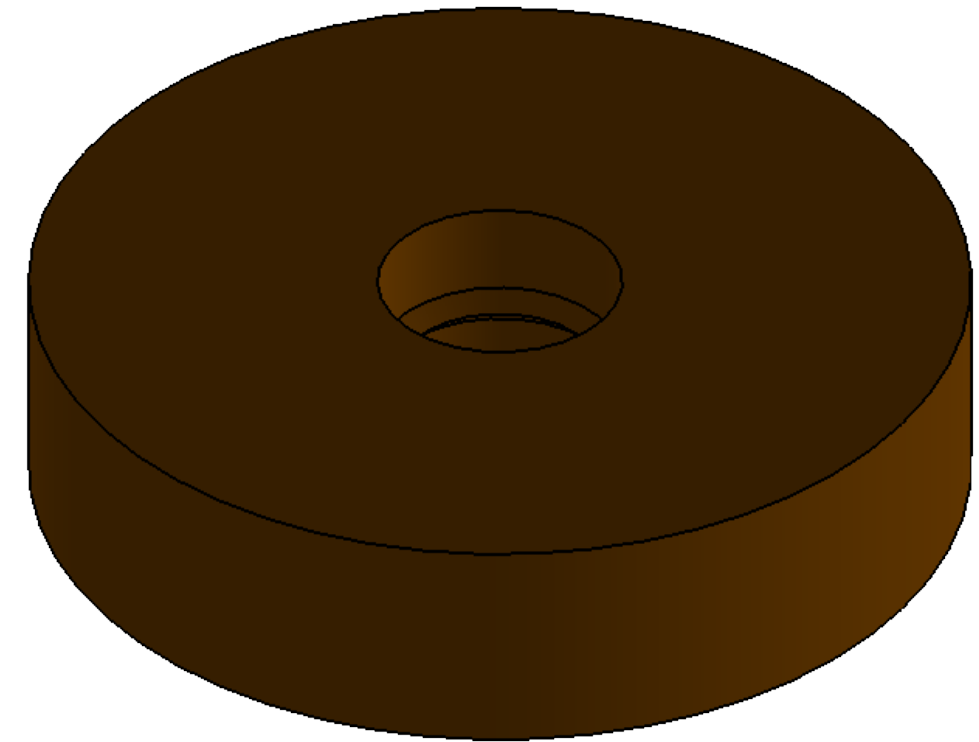
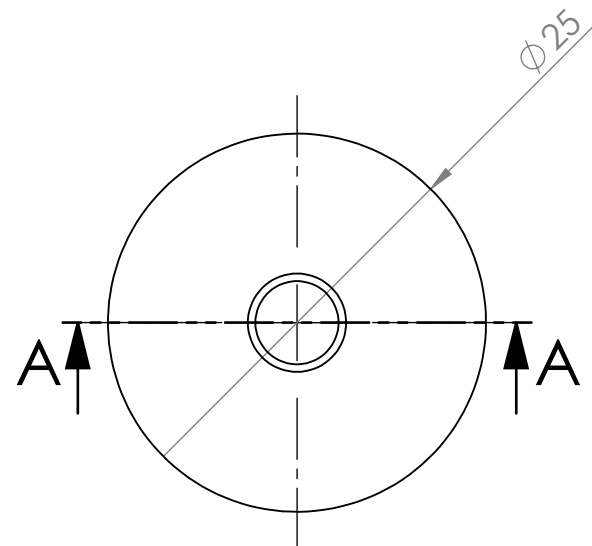
Vista isométrica

Número de plano:  6	Pieza: Soporte Actuador	Material: PLA
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 2:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,009	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		



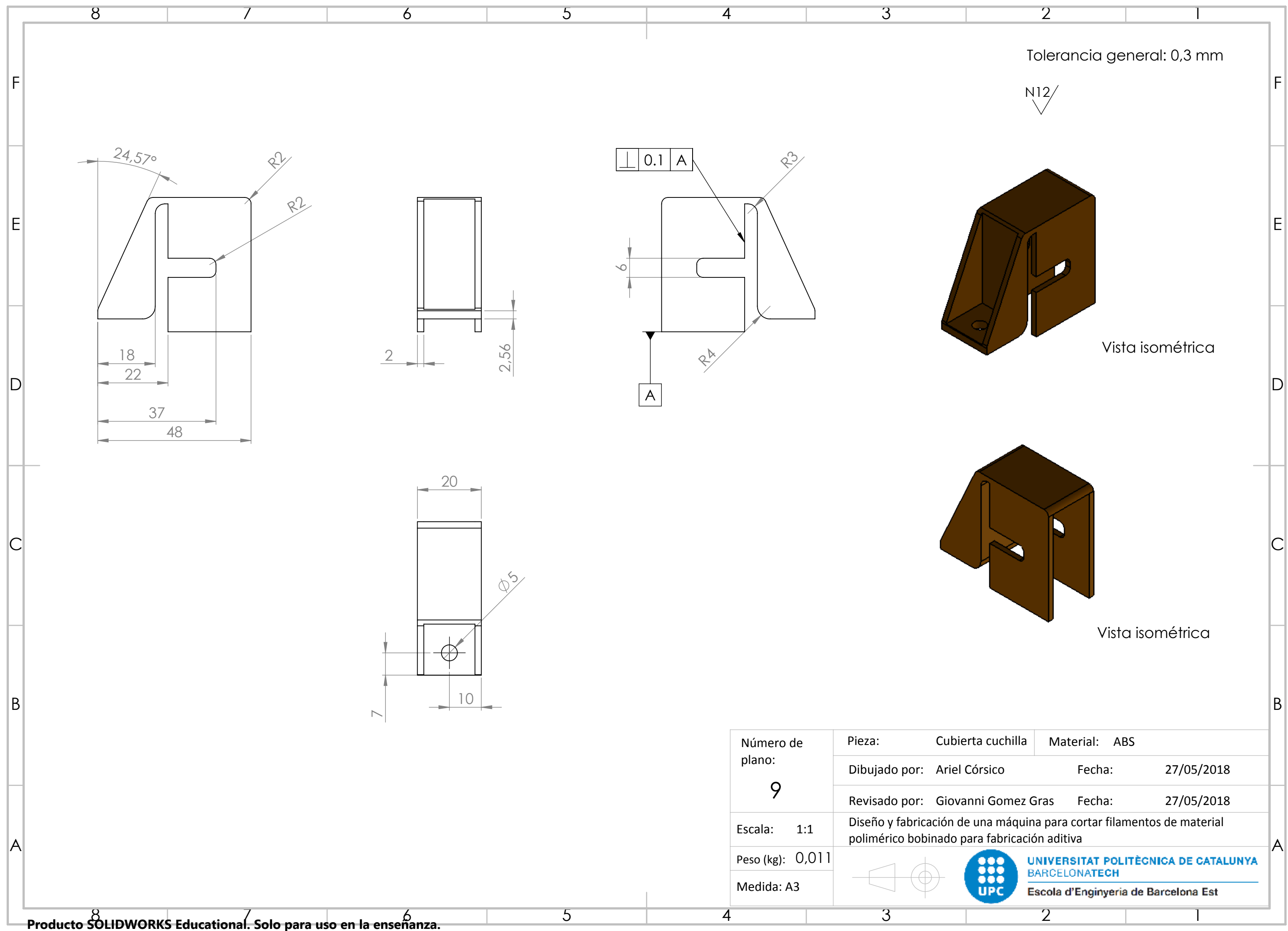


ESCALA 10 : 1

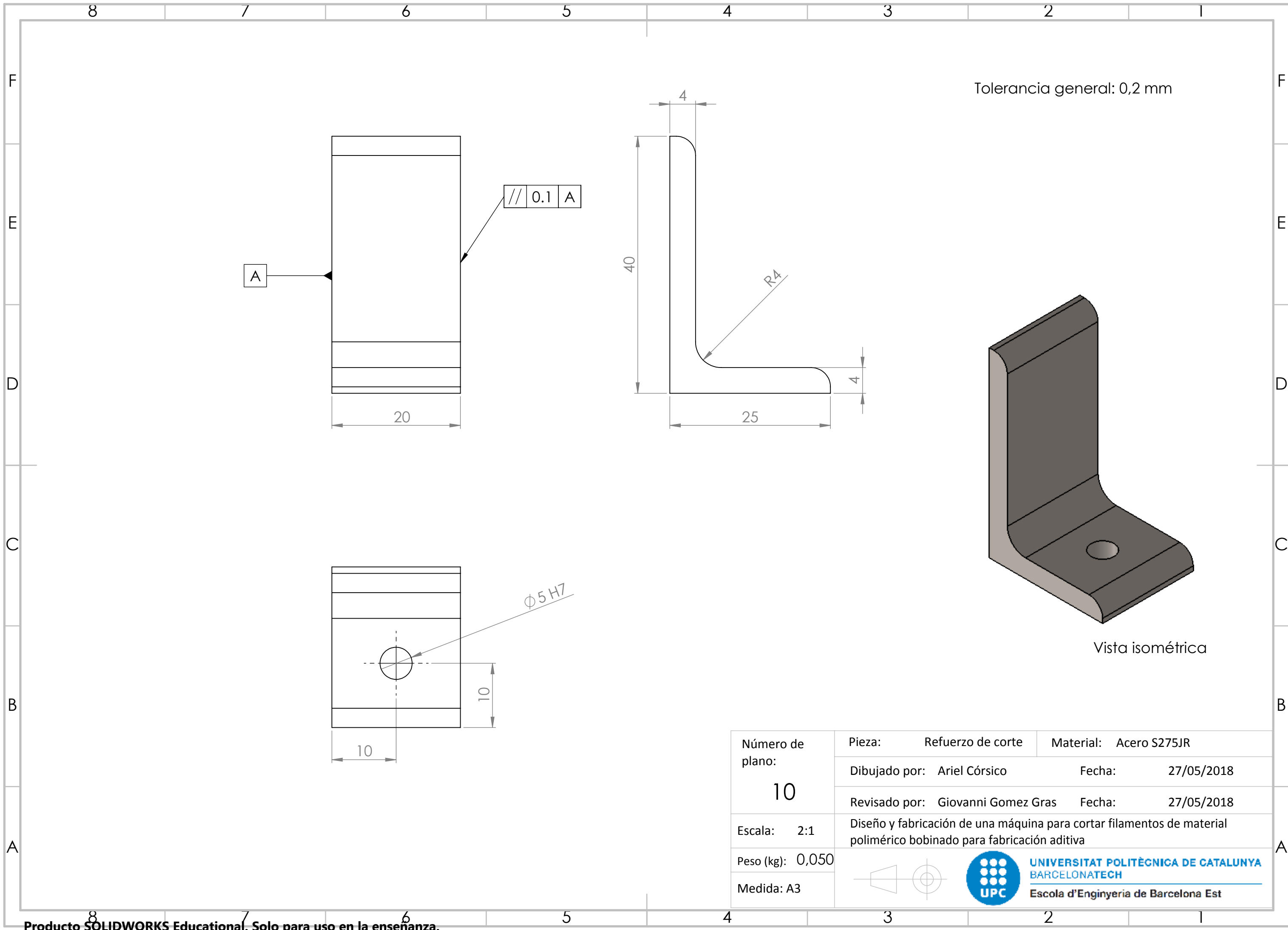


Escala: 5:1

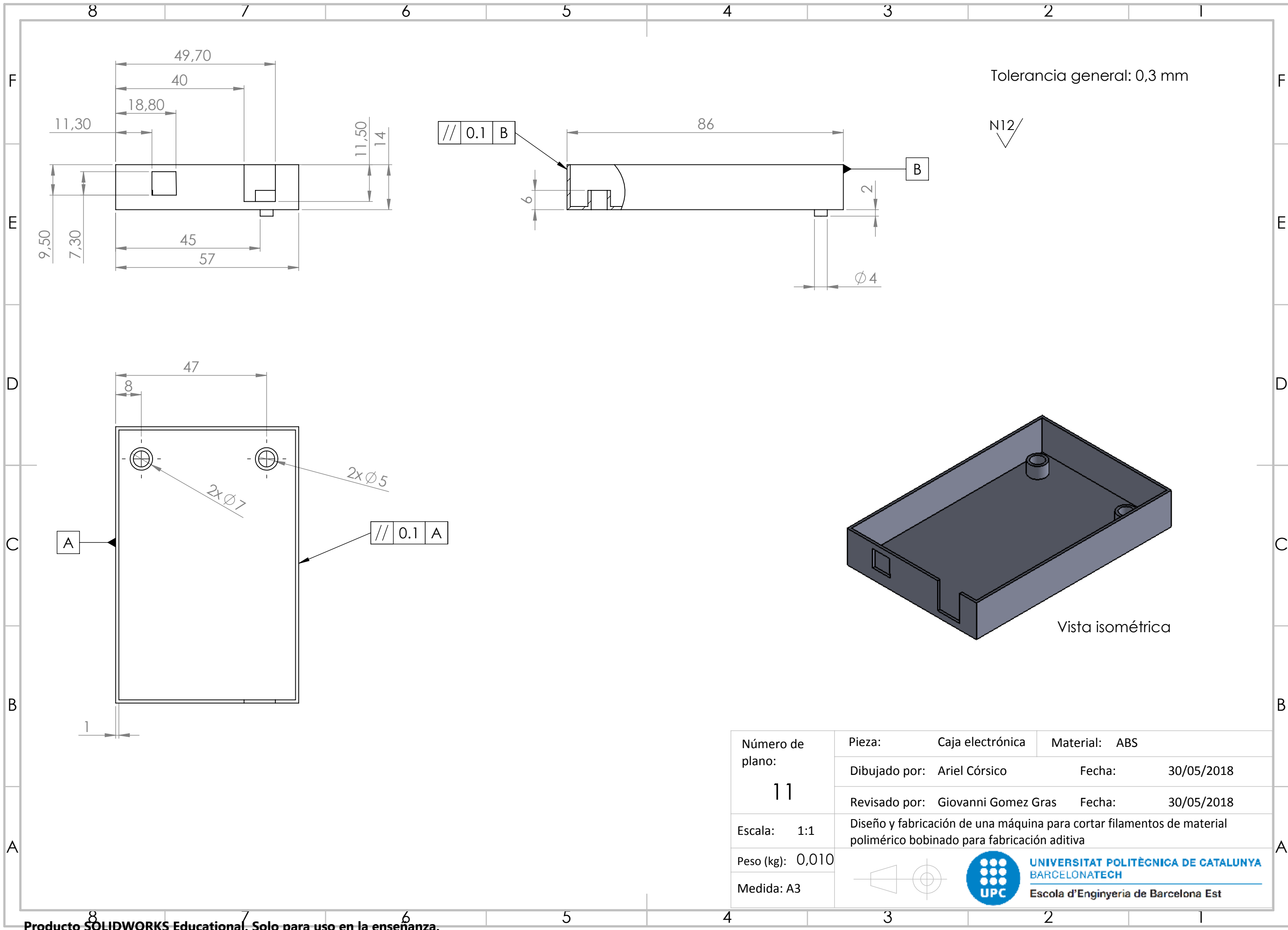
Número de plano:  8	Pieza: Rodillo Tensor	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 2:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,003	 <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		




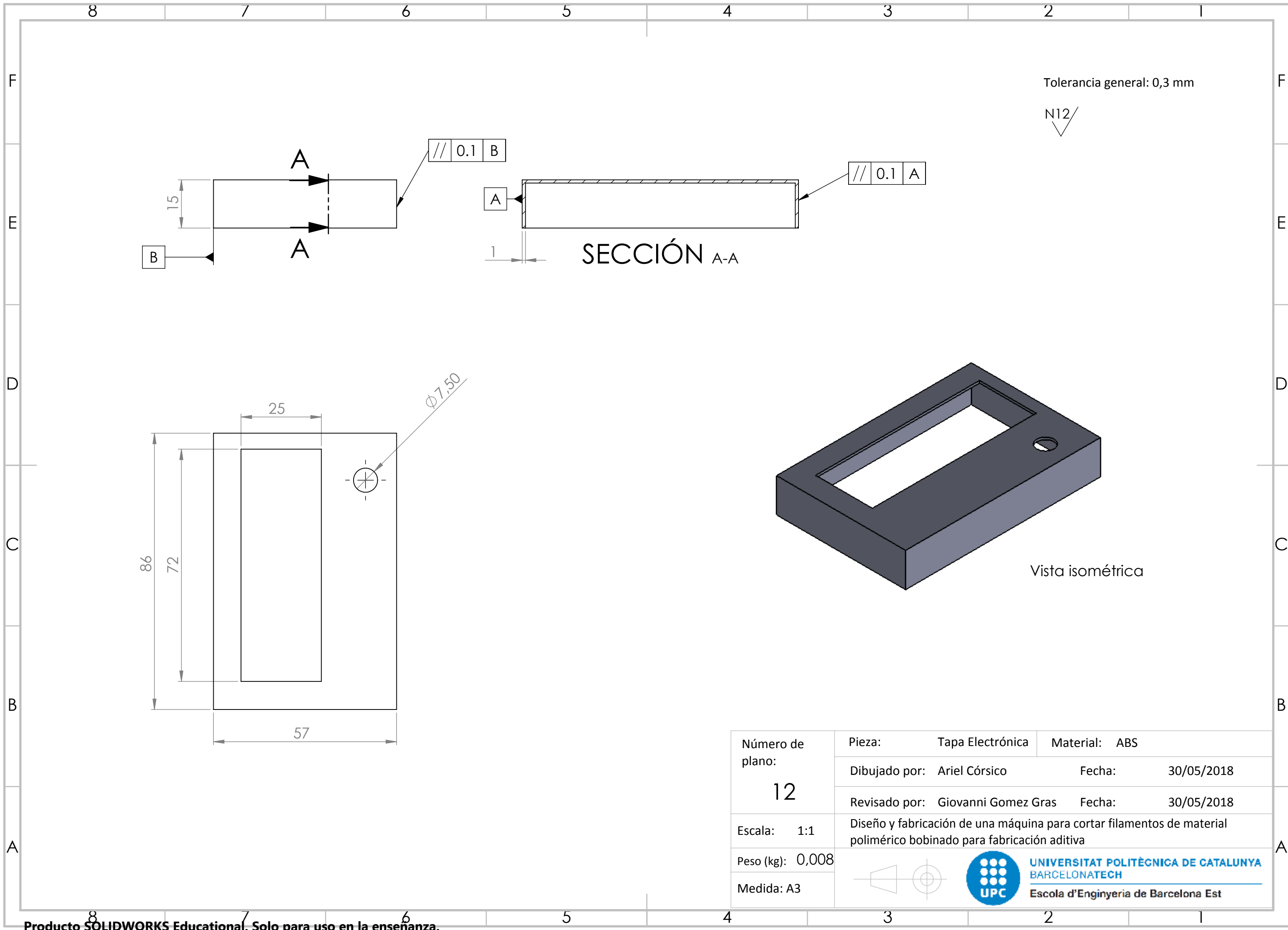
Número de plano:  9	Pieza: Cubierta cuchilla	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 1:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,011	  <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		



Número de plano:  10	Pieza: Refuerzo de corte	Material: Acero S275JR
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 27/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 27/05/2018
Escala: 2:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,050	  <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		

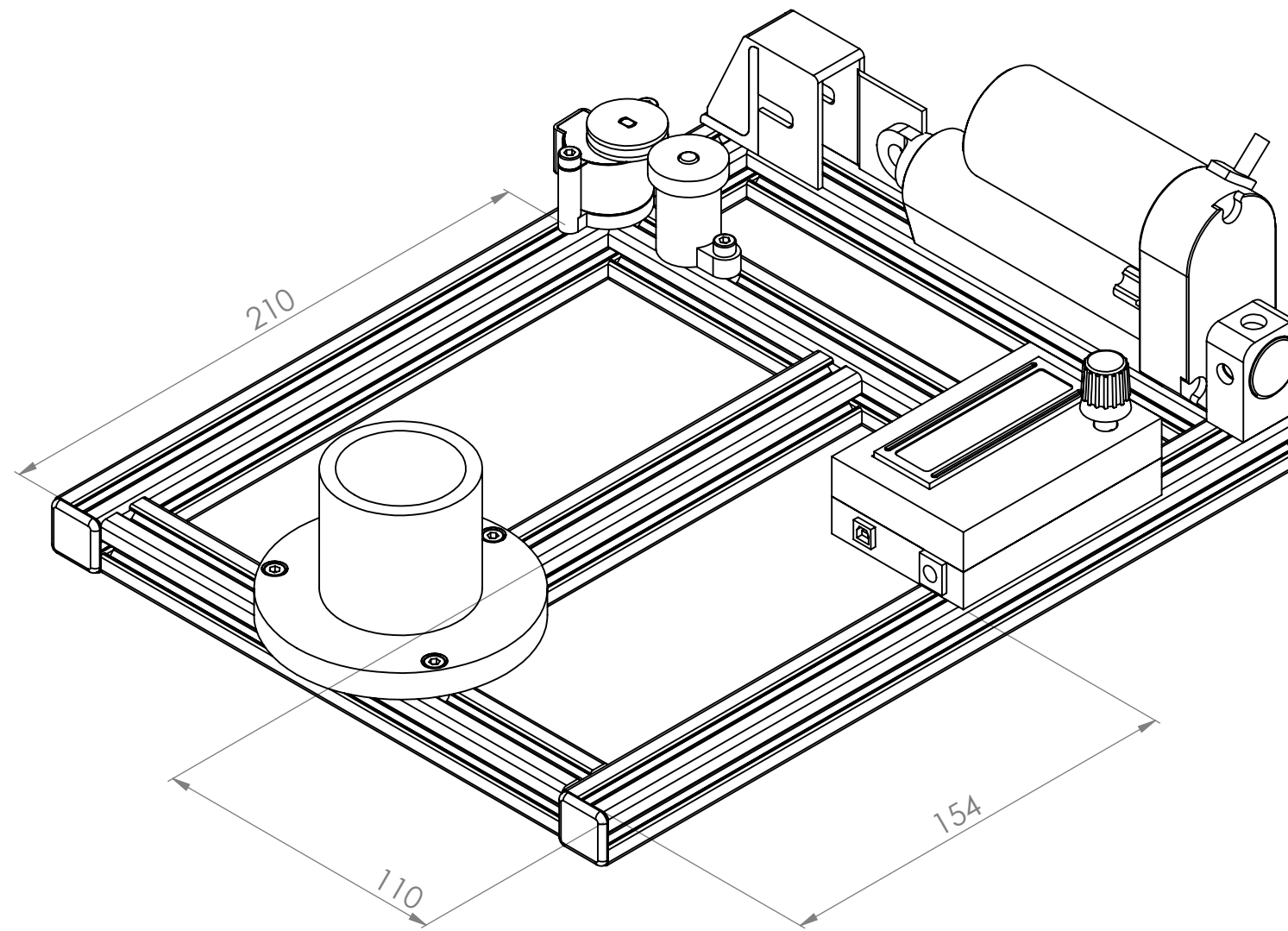


Número de plano:  11	Pieza: Caja electrónica	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 30/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 30/05/2018
Escala: 1:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,010	  <b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</b> <b>BARCELONATECH</b> Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		




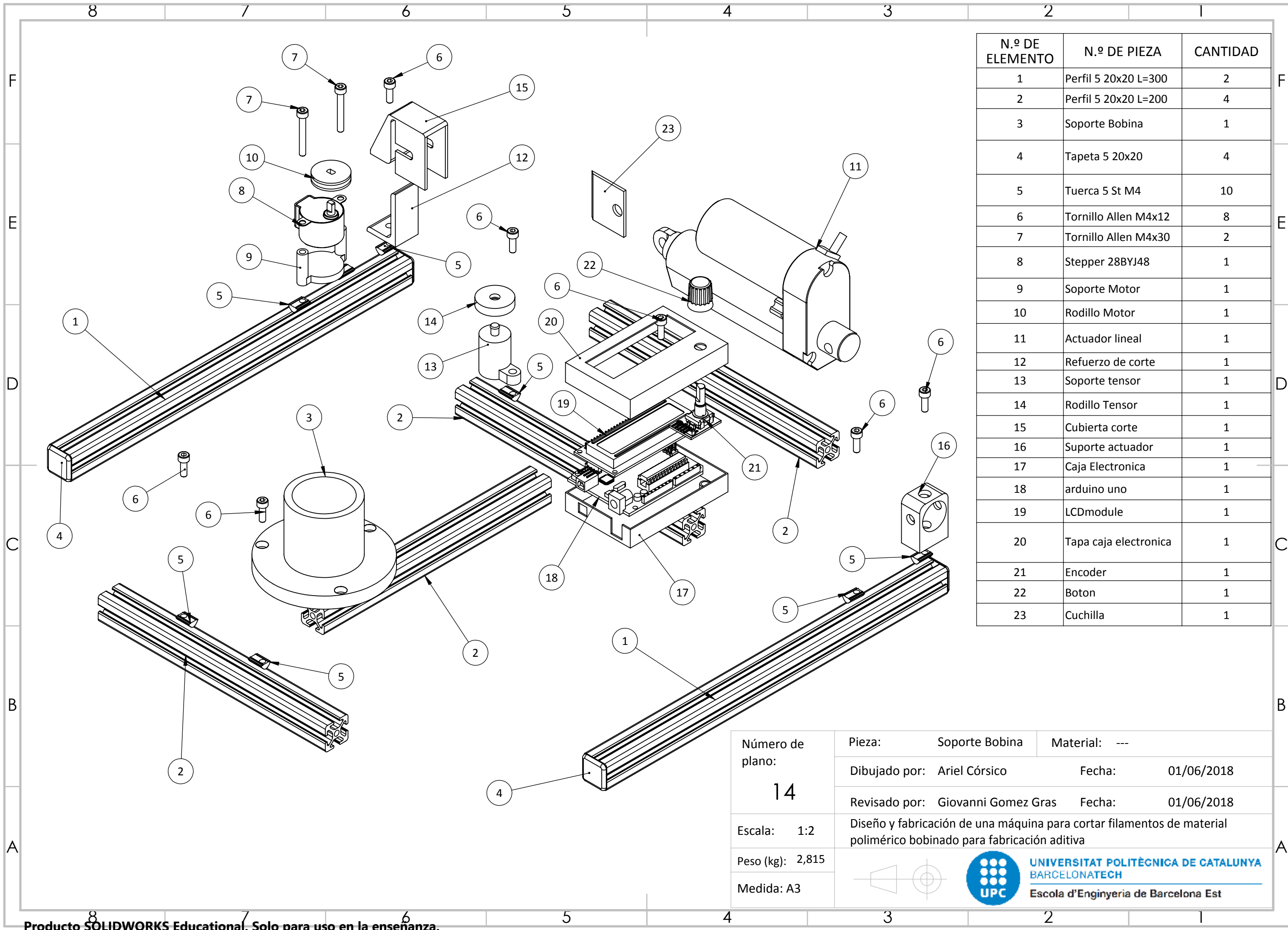
Número de plano:  12	Pieza: Tapa Electrónica	Material: ABS
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 30/05/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 30/05/2018
Escala: 1:1	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Peso (kg): 0,008	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Medida: A3		





Solo se especifican cotas en caso de ambigüedad.  
En caso contrario, solo hay una posición posible.

Número de plano:  13	Pieza:	Soporte Bobina	Material:	----
	Dibujado por:	Ariel Córscico	Fecha:	01/06/2018
	Revisado por:	Giovanni Gomez Gras	Fecha:	01/06/2018
	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva			
Escala:	1:2			
Peso (kg):	2,815			
Medida:	A3			
		 		
		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est		



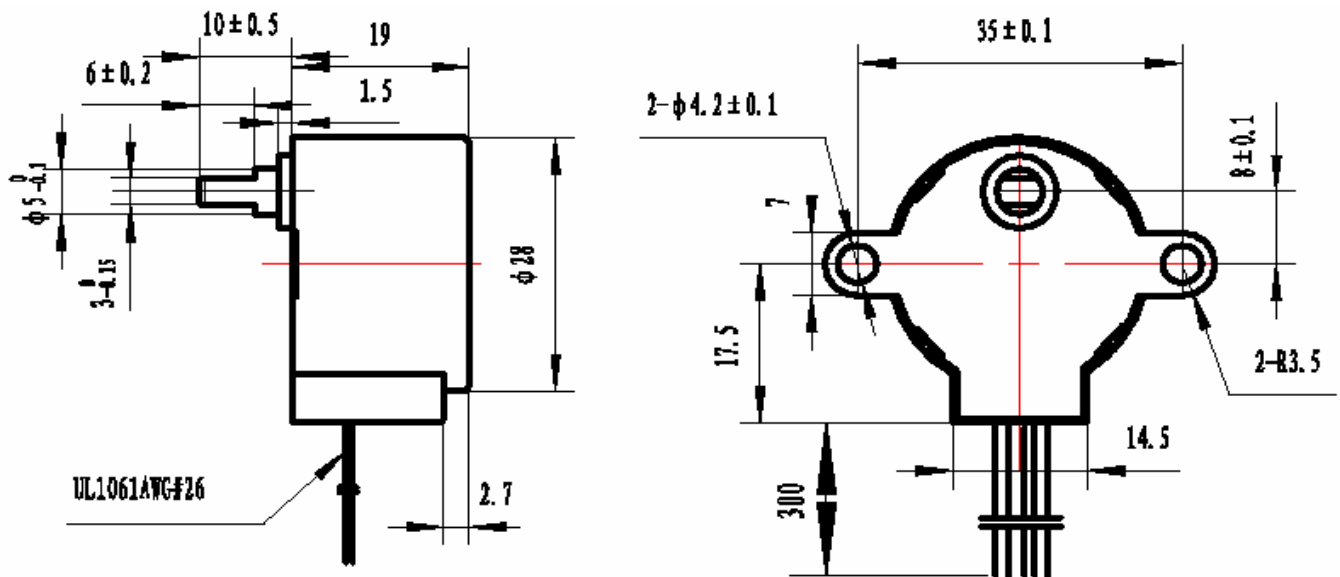
N.º DE ELEMENTO	N.º DE PIEZA	CANTIDAD
1	Perfil 5 20x20 L=300	2
2	Perfil 5 20x20 L=200	4
3	Soporte Bobina	1
4	Tapeta 5 20x20	4
5	Tuerca 5 St M4	10
6	Tornillo Allen M4x12	8
7	Tornillo Allen M4x30	2
8	Stepper 28BYJ48	1
9	Soporte Motor	1
10	Rodillo Motor	1
11	Actuador lineal	1
12	Refuerzo de corte	1
13	Soporte tensor	1
14	Rodillo Tensor	1
15	Cubierta corte	1
16	Suporte actuador	1
17	Caja Electronica	1
18	arduino uno	1
19	LCDmodule	1
20	Tapa caja electronica	1
21	Encoder	1
22	Boton	1
23	Cuchilla	1

Número de plano:  14	Pieza: Soporte Bobina	Material: ---
	Dibujado por: Ariel Córscico	Fecha: 01/06/2018
	Revisado por: Giovanni Gomez Gras	Fecha: 01/06/2018
	Diseño y fabricación de una máquina para cortar filamentos de material polimérico bobinado para fabricación aditiva	
Escala: 1:2	  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH Escola d'Enginyeria de Barcelona Est	
Peso (kg): 2,815		
Medida: A3		

# BYJ series Geared Step Motor

**28BYJ48-12-300-01**

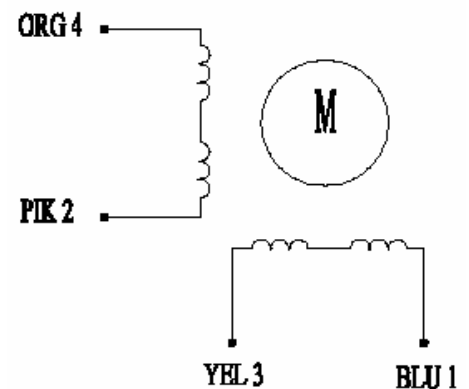
### DIMENSIONS (mm)



## SWITCHING SEQUENCE

Lead Wire Color	---> CW Direction (1-2 Phase)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4 ORG	-	-						-
3 YEL		-	-	-				
2 PIK				-	-	-		
1 BLU						-	-	-

## WIRING DIAGRAM



## GENERAL SPECIFICATIONS

<b>Resistance Accuracy</b>	± 7% at 25℃
<b>Temperature Rise</b>	60k Max. (Rated Voltage, 100pcs)
<b>Ambient Temperature</b>	-20℃ to 50℃
<b>Insulation Resistance at 500Vdc</b>	100MΩ Min.
<b>Insulation Class</b>	A
<b>Dielectric Strength</b>	600Vac for 1 second, Leakage Current 1mA

## MODEL SPECIFICATIONS

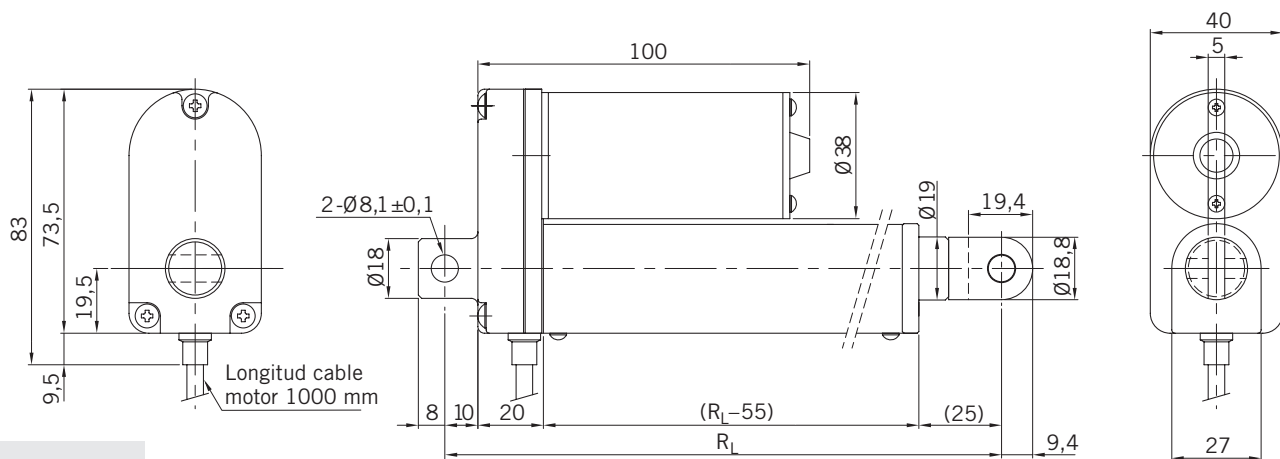
Rated Voltage (Vdc)	No. of Phase	Resistance per Phase (Ω)	Gear Reduction Ratio	Step Angle (deg)	Pull-in Torque at 500pps (g-cm)	Pull-in Rate (pps)	Detent Torque (g-cm)	Noise (dB)
12	2	300	1 : 64	5.625° / 64	≥ 300	≥ 500	≥ 350	≤ 35

## ESPECIFICACIONES

- **Tipo de husillo:** ACME
- **Peso** (en una carrera de 200 mm): 1,04 kg
- **Clase de protección:** IP 54
- **Temperatura de funcionamiento:** de + 5 °C a + 40 °C



## DIMENSIONES



$$R_L = S + 119$$

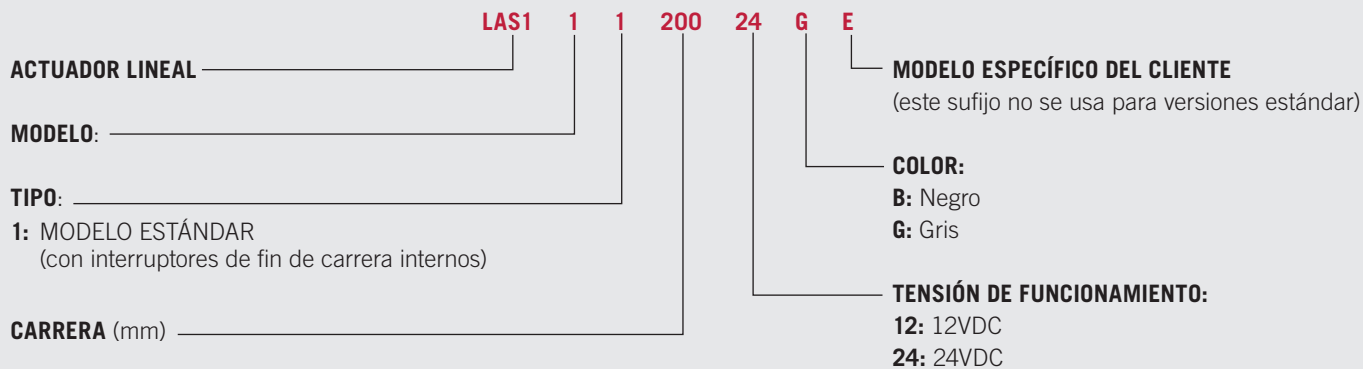
**R<sub>L</sub>** Longitud carrera cero (mm)

**S** Carrera (mm)

**Nota:** Si las lengüetas de montaje no están alineadas con precisión, el vástago puede girar hasta 180° en sentido contrario a las agujas del reloj.

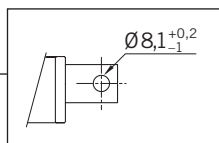
## CÓDIGO DE PEDIDO

**EJEMPLO: LAS1 - 1 - 1 - 200 - 24 - G - E**



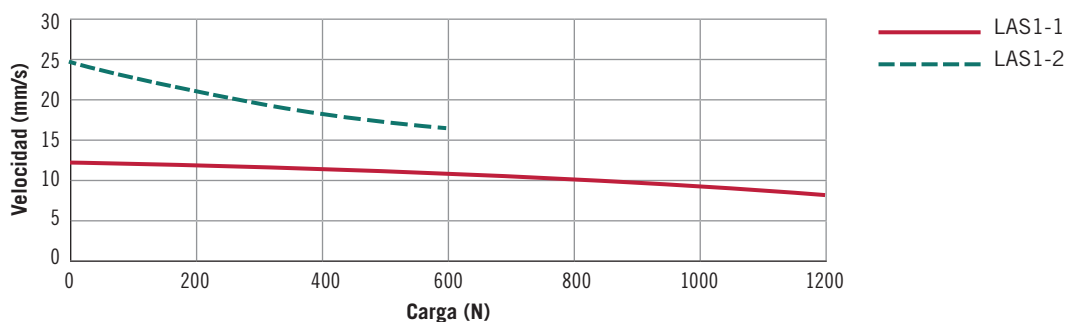
## OPCIONES

- IP 65
- Puntos de anclaje a 90°
- Vástago con conector plano:  $R_L = S + 110$
- Motor 36 VDC
- Interruptores de fin de carrera externos

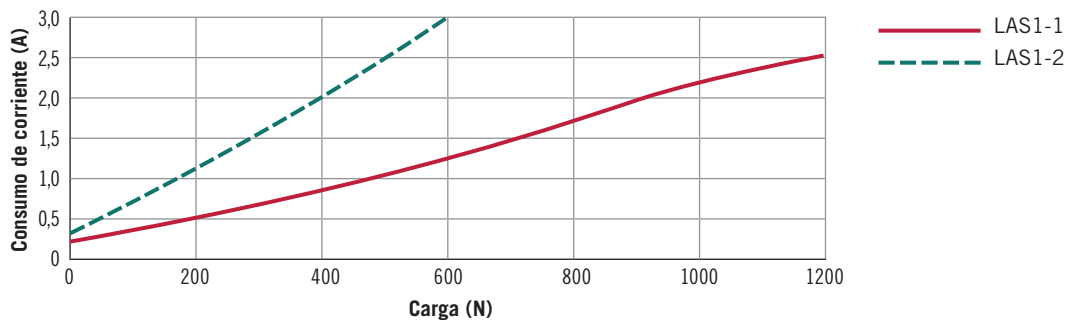


## CURVAS CARACTERÍSTICAS Y DATOS TÉCNICOS

### MOTOR 24/12 VDC



### MOTOR 24 VDC



### MOTOR 12 VDC

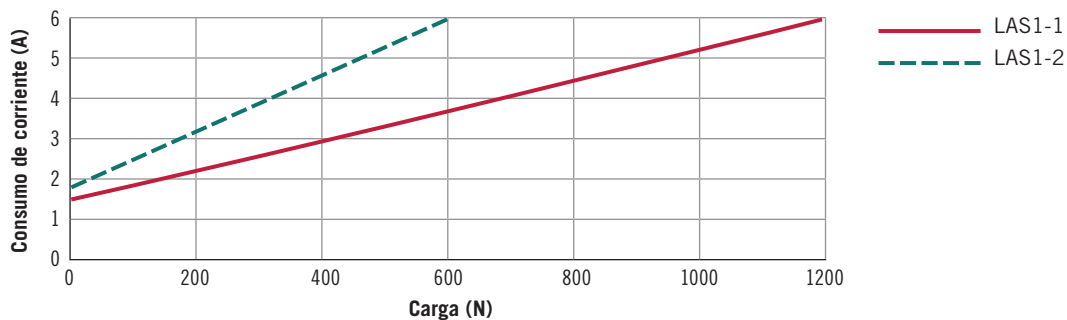
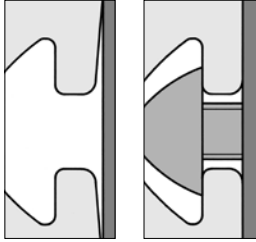


Tabla 4.1 DATOS TÉCNICOS LAS1

Modelo	Propulsión máx. (N)	Tracción máx. (N)	Fuerza de retención máx. (N)	Velocidad carga = máx/carga= 0 (mm/s)	Carrera estándar S (mm)					Ciclo de trabajo (%)	Corriente máx. (A)	
					50	100	150	200	250		12 VDC	24 VDC
LAS1-1	1.200	1.200	800	8/12	50	100	150	200	250	10	6	2,5
LAS1-2	600	600	300	16/25	50	100	150	200	250	10	6	3

Datos técnicos – Perfiles



Perfiles extruídos

Designación: Al Mg Si 0.5 F 25  
Referencia del material: 3.3206.72  
Tratamiento: envejecido artificialmente

Características mecánicas

(valores válidos en el sentido de extrusión)  
Resistencia a la tracción R<sub>m</sub> mín. 245 N/mm<sup>2</sup>  
Límite de elasticidad R<sub>p0.2</sub> mín. 195 N/mm<sup>2</sup>  
Densidad 2,7 kg/dm<sup>3</sup>  
Alargamiento hasta rotura A<sub>5</sub> mín. 10 %  
Alargamiento hasta rotura A<sub>10</sub> mín. 8 %  
Coeficiente de dilatación lineal 23,6x10<sup>-6</sup> 1/K  
Módulo de elasticidad E aprox. 70 000 N/mm<sup>2</sup>  
Módulo de compresión G aprox. 25 000 N/mm<sup>2</sup>  
Dureza aprox. 75 HB - 2,5/187,5

Tolerancias

Las deformaciones tales como tolerancia de alineación y planitud cumplen con la norma DIN EN 12020 parte 2.

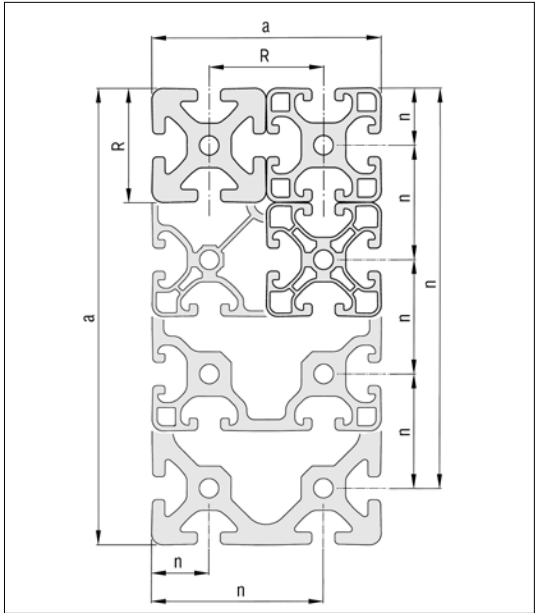
Los perfiles no cortados a medida pueden ser hasta 100 mm más largos que lo indicado, debido a los métodos de fabricación.

Superficie

Los perfiles de aluminio son anodizados en color natural (C0) o negro (C35) y por ello resisten permanentemente la corrosión y el rayado. La superficie tiene un acabado mate (E6), y está anodizada y comprimida. El grosor mínimo de la capa es de 10µm y su dureza es de 250~350 HV. Esta superficie con anodizado duro permite hacer los cortes prácticamente sin rebabas, de forma que no es necesario desbarbar.

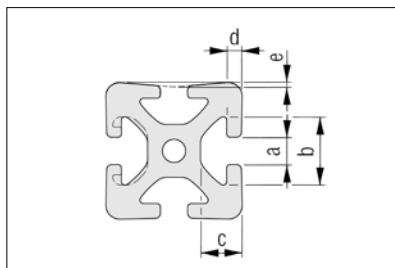
Todos los perfiles H (pesados), perfiles L (Light) y perfiles E (Economy) de todas las series presentan aristas de apoyo en el exterior de las caras del perfil y ranuras con aletas inclinadas. Las aristas de apoyo definidas en el exterior de las caras del perfil aseguran una unión firme y robusta con todos los demás componentes. La pre-tensión de las aletas de la ranura en la zona elástica del material se transmite a los tornillos, protegiendo la unión ante vibraciones.

Tolerancia de las dimensiones externas y posición de la ranura



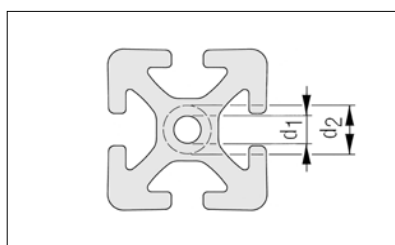
Dimensión modular R [mm]				
5	6	8	10	12
20	30	40	50	60
Longitud del canto del perfil a [mm]		Tolerancias de la dimensión a y la posición de la ranura n ± [mm]		
desde	hasta			
0	10	0,10		
10	20	0,15		
20	40	0,20		
40	60	0,30		
60	80	0,40		
80	100	0,45		
100	120	0,50		
120	160	0,60		
160	240	0,80		
240	320	1,50		

## Dimensiones de la ranura

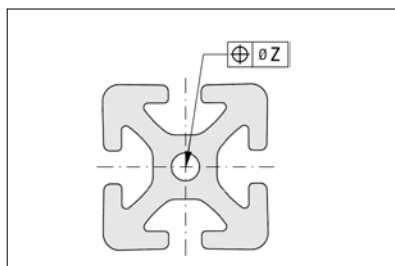


	5	6	8	10	12
a	5,0 <sup>+0,3</sup>	6,2 <sup>+0,3</sup>	8,0 <sup>+0,4</sup>	10,0 <sup>+0,4</sup>	12,0 <sup>+0,4</sup>
b	11,5 <sup>+0,3</sup>	16,3 <sup>+0,3</sup>	20,0 <sup>+0,4</sup>	25,0 <sup>+0,4</sup>	30,0 <sup>+0,3</sup>
c	6,35 <sup>±0,15</sup>	9,75 <sup>+0,2</sup>	12,25 <sup>+0,3</sup>	15,5 <sup>+0,3</sup>	18,3 <sup>+0,3</sup>
d	1,8 <sup>±0,1</sup>	3,0 <sup>-0,25</sup>	4,5 <sup>+0,3</sup>	5,3 <sup>+0,3</sup>	6,6 <sup>+0,3</sup>
e	0,15 <sup>±0,1</sup>	0,15 <sup>±0,1</sup>	0,2 <sup>±0,1</sup>	0,25 <sup>±0,1</sup>	0,3 <sup>±0,1</sup>

## Núcleo



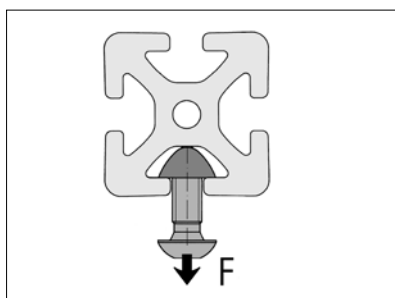
	5	6	8	10	12
Taladro d <sub>1</sub>	Ø 4,3 <sup>+0,1</sup> mm para M5	Ø 5 <sup>+0,2</sup> mm para M6	Ø 6,8 <sup>±0,2</sup> mm para M8	Ø 8,5 <sup>+0,1</sup> <sub>-0,2</sub> mm para M10	Ø 10,2 <sup>±0,2</sup> mm para M12
Retaladrable hasta máx. d <sub>2</sub>	Ø 6 mm o M6	Ø 8 mm o M8	Ø 13 mm o M12 (no perfiles E)	Ø 16 mm o M16 (no perfiles E)	Ø 20 mm o M20



Perfiles con ranuras abiertas		Ranuras cerradas	
Número de agujeros	z [mm]	Número de agujeros	z [mm]
1	0,4	1	0,6
2 a 4	0,6	> 1	0,8
> 4	0,8		

La tolerancia de la posición del taladro depende del número de agujeros y del contorno del perfil.

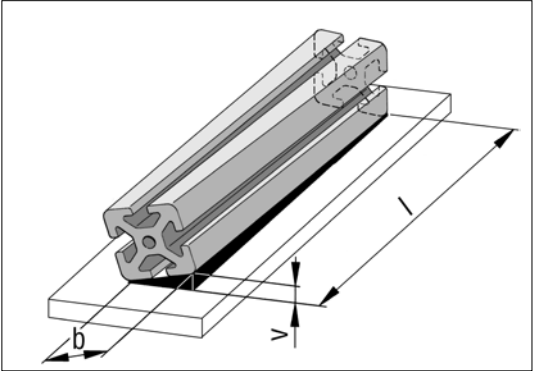
## Carga de tracción



Forma de la ranura	5	6	8	10	12
normal	500 N	1.750 N	5.000 N	7.000 N	10.000 N
ligero		500 N	2.500 N		5.000 N
E			1.750 N	3.500 N	

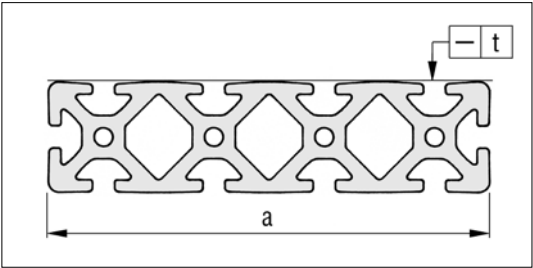
Fuerzas de tracción F admisibles en las aletas de la ranura. Estas cargas nominales incluyen factores de seguridad (S > 2) a la deformación plástica.

Torsión



b [mm]		Tolerancia a la torsión v para longitud l [mm]					
desde	hasta	hasta 1.000	hasta 2.000	hasta 3.000	hasta 4.000	hasta 5.000	hasta 6.000
-	25	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
25	50	1,0	1,2	1,5	1,8	2,0	2,0
50	75	1,0	1,2	1,5	1,5	2,0	2,0
75	100	1,0	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
100	125	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
125	150	1,2	1,5	1,8	2,2	2,5	3,0
150	200	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
200	300	1,8	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
300	320	2,0	2,8	3,5	4,0	4,5	5,0

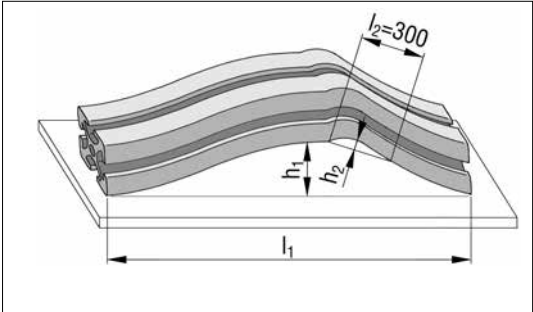
Tolerancia de planitud  
transversal



Ancho a [mm]		Tolerancia de planitud
desde	hasta	t [mm]
0	80	0,3
80	120	0,4
120	160	0,5
160	240	0,7
240	320	1,0

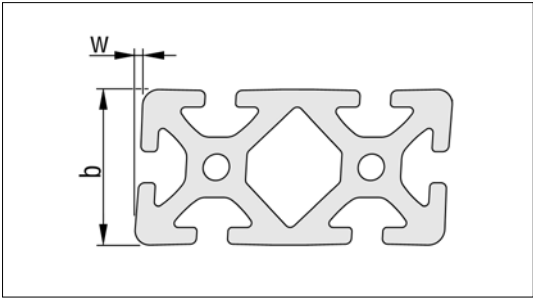


Tolerancia de planitud longitudinal



Longitud		Tolerancias
$l_1$ [mm]	$h_1$ [mm]	$h_2$
hasta 1.000	0,7	Para cada tramo de largo $l_2 = 300$ mm, se permite una desviación máxima de 0,3 mm
hasta 2.000	1,3	
hasta 3.000	1,8	
hasta 4.000	2,2	
hasta 5.000	2,6	
hasta 6.000	3,0	

Tolerancia angular



Ancho b [mm]		Tolerancia angular
desde	hasta	$w \pm$ [mm]
0	20	0,2
20	40	0,4
40	80	0,6
80	120	0,8
120	200	1,2
200		1,5

## Determinación de la flexión del perfil

Para calcular la flecha  $f$  son válidas las siguientes ecuaciones:

Ejemplo de carga 1

$$f = \frac{F \times l^3}{3 \times E \times I \times 10^4}$$

Ejemplo de carga 2

$$f = \frac{F \times l^3}{48 \times E \times I \times 10^4}$$

Ejemplo de carga 3

$$f = \frac{F \times l^3}{192 \times E \times I \times 10^4}$$

Para calcular la flecha causada por el peso propio del Perfil, deben aplicarse las siguientes fórmulas:

Como el ejemplo de carga 1

$$f = \frac{F \times l^3}{8 \times E \times I \times 10^4}$$

Como el ejemplo de carga 2

$$f = \frac{5 \times F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

Como el ejemplo de carga 3

$$f = \frac{F \times l^3}{384 \times E \times I \times 10^4}$$

$F$  = Carga en N

$l$  = Longitud del perfil en mm

$I$  = Momento de inercia en  $\text{cm}^4$

$E$  = Módulo de elasticidad en  $\text{N/mm}^2$

$E_{Al} = 70\,000 \text{ N/mm}^2$

Un cálculo aproximado de la flecha puede obtenerse mediante la ayuda del nomograma adjunto. En el ejemplo mostrado, la flexión se determina siguiendo las flechas del gráfico.

**Ejemplo:**

**Datos:**

$F = 1\,000 \text{ N}$

$l = 500 \text{ mm}$

$I_y = 5,14 \text{ cm}^4$  (Perfil 5 40x20, de canto)

**Se busca:**

$f$  = Flexión en mm

**Resultado:**

Ejemplo de carga 1

$f = 11,6 \text{ mm}$

Ejemplo de carga 2

$f = 0,72 \text{ mm}$

Ejemplo de carga 3

$f = 0,18 \text{ mm}$

A los valores de flexión calculados o determinados utilizando los gráficos, hay que añadir la flexión causada por el peso propio de los perfiles.

Para un cálculo aproximado de la flecha causada por el peso propio, hay que introducirlo como  $F$  en el nomograma y dividir el resultado por 2.

**Comprobación de la tensión debida a la flexión**

$$\sigma = \frac{M_b}{W \times 10^3}$$

$\sigma$  = Tensión debida a la flexión en  $\text{N/mm}^2$

$M_b$  = Momento flector máximo en  $\text{Nmm}$

$W$  = Momento resistente en  $\text{cm}^3$

$Rp_{0,2 Al} = 195 \text{ N/mm}^2$

La tensión calculada  $\sigma$  debe compararse con la tensión permisible debida a la flexión  $\sigma_{perm}$ .

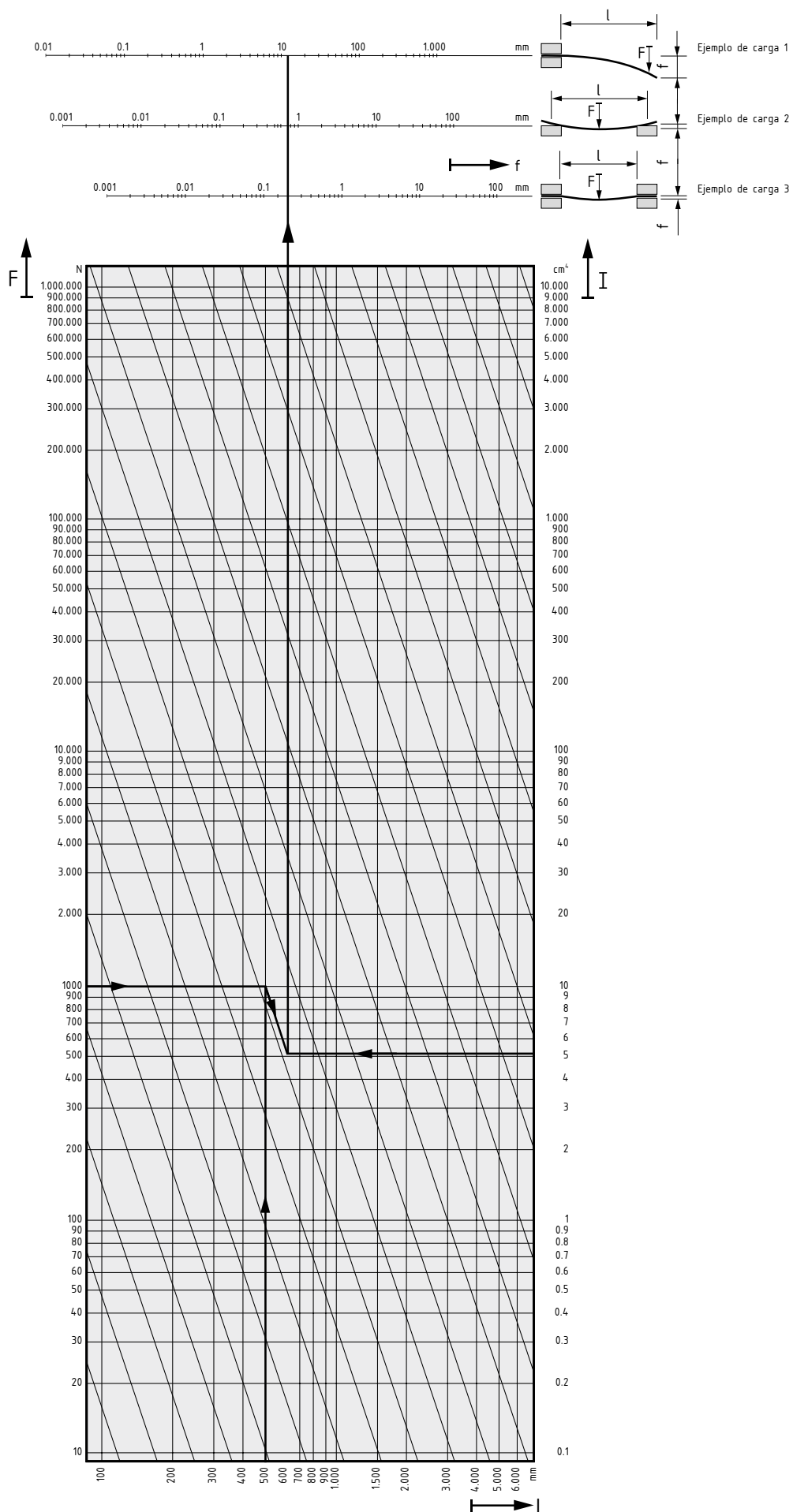
$$\sigma_{perm} = \frac{Rp_{0,2}}{S}$$

El factor de seguridad  $S$  debe seleccionarse según las condiciones exigidas por la aplicación.



**Nota:**

En [www.item24.es](http://www.item24.es) encontrará una calculadora de flexión que contempla los tres escenarios.



## Determinación del ángulo de torsión

Para el cálculo del ángulo de torsión  $\vartheta$  son válidas las siguientes ecuaciones:

Ejemplo de carga 1

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times G \times I_t \times 10}$$

Ejemplo de carga 2

$$\vartheta = \frac{180^\circ \times M_t \times l}{\pi \times 4 \times G \times I_t \times 10}$$

Donde:

$M_t$  = Momento torsor en Nm

$l$  = Longitud del perfil en mm

$I_t$  = Momento de inercia en cm<sup>4</sup>

$G$  = Módulo de cizallamiento en N/mm<sup>2</sup>

$G_{Al} = 25\,000 \text{ N/mm}^2$

$\vartheta$  = Ángulo de torsión en grados decimales

El ejemplo mostrado en el nomograma parte de la longitud libre del perfil y de un determinado par de giro. El resultado es el ángulo de torsión obtenido con la deformación de un perfil de la serie 8 de 80x80.

El nomograma también puede utilizarse en sentido inverso y empezar con el par de torsión máximo admisible para calcular los tamaños de perfil necesarios o los momentos de carga con una determinada longitud.

**Ejemplo:**

**Datos:**

$M_t = 20 \text{ Nm}$

$l = 2\,000 \text{ mm}$

$I_t = 136,98 \text{ cm}^4$  (Perfil 8 80x80)

**Se busca:**

$\vartheta$  = Ángulo de torsión en grados decimales

**Resultado:**

Ejemplo de carga 1

$\vartheta = 0,07^\circ$

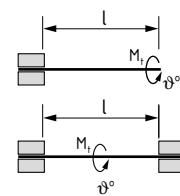
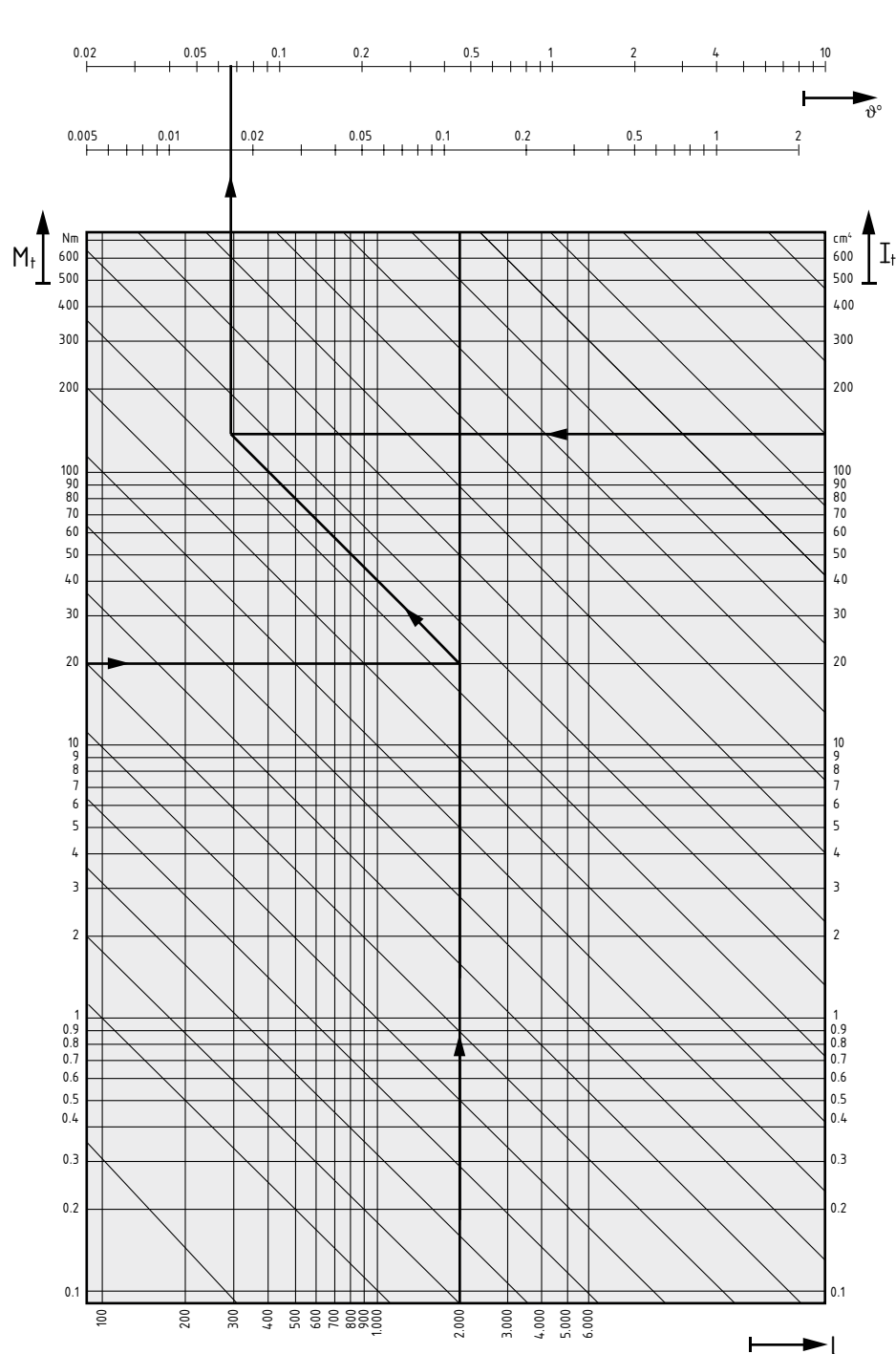
Ejemplo de carga 2

$\vartheta = 0,02^\circ$

Los valores de los momentos de inercia torsionales de los perfiles se determinó experimentalmente o por medio de una cálculo aproximado. Las tolerancias los componentes y las simplificaciones asumidas significan que los ángulos de torsión reales pueden diferir de los calculados hasta en un 15%.

### Comprobación del esfuerzo torsional

En la práctica, el criterio para que un perfil falle bajo carga torsional no es tanto el hecho que se sobrepase la tensión torsional permitida, sino más bien la presencia de una torsión excesiva (ángulo de torsión) aunque todavía esté dentro del límite elástico. Esta deformación deteriora en gran manera el funcionamiento correcto de los componentes. Por lo tanto, debe seleccionarse un perfil más rígido a la torsión mucho antes de que se alcancen los valores permitidos de tensión.



Ejemplo de carga 1

Ejemplo de carga 2

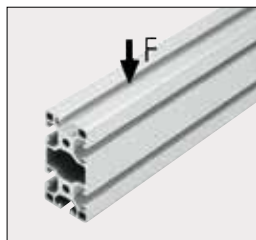
## Configuraciones de montaje recomendadas



Siempre que sea posible, los perfiles verticales deberían extenderse en toda la altura; esto simplifica la unión de los elementos de suelo y mejora el aspecto general.



Las estructuras deberían diseñarse para soportar las cargas que se prevé que van a recibir, es decir, evitando esfuerzos de torsión en los puntos de unión y dando preferencia a la unión con bloqueo frente a la resistencia por rozamiento en el sentido de la fuerza aplicada a todas las uniones.



Siempre que sea posible, los perfiles deben instalarse de tal forma que la carga sea soportada por el perfil puesto de canto, para conseguir la máxima resistencia a la flexión.



Hay que evitar las interrupciones en el perfil de soporte cuando se instalan fijaciones adicionales; las ventajas son una mayor estabilidad, menos cortes, menos uniones y menor tiempo de montaje.



Prolongar los perfiles sólo con la ayuda de los correspondientes elementos de unión y, siempre que sea posible, apoyarlos en las uniones.



Si no es posible evitar que las superficies anodizadas entren en contacto directo unas con otras, hay que engrasar los puntos de contacto. Esto ayudará a evitar los ruidos que puedan producirse por el movimiento.



Si se prevé que las estructuras basadas en perfiles van a exponerse a esfuerzos extremos, p. ej. impactos, que podrían provocar el desplazamiento de los puntos de unión, hay que instalar elementos de enclavado para ofrecer un seguro adicional.

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

**4442** *Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.*

El Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, estableció los procedimientos de evaluación y los requisitos de protección relativos a la compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones.

Dicho real decreto venía a transponer la Directiva 2004/108/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CEE.

En julio de 2008, el Consejo y el Parlamento Europeo adoptaron el denominado Nuevo Marco Legislativo (NML), por el cual se establece una batería de medidas destinadas a eliminar las barreras que pudieran existir aún para la libre comercialización de productos en la Unión Europea a la vez que se mantienen los niveles de seguridad y salud para los usuarios.

El NML se compone de dos instrumentos complementarios: el Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93, y la Decisión 768/2008/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, sobre un marco común para la comercialización de los productos y por la que se deroga la Decisión 93/465/CEE, del Consejo.

El Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, que entró en vigor el día 1 de enero de 2010 y que es directamente aplicable en todos los Estados miembros, regula la acreditación de los organismos de evaluación de la conformidad, adopta un marco para la vigilancia del mercado de los productos y para los controles de los productos procedentes de terceros países y establece los principios generales del mercado CE.

Por su parte, el contenido de la Decisión 768/2008/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, está pensado para funcionar como marco para la futura revisión de la legislación comunitaria de armonización técnica, de modo que sus disposiciones deben integrarse en toda legislación nueva o revisada.

El Parlamento y el Consejo de la Unión Europea han adoptado la Directiva 2014/30/UE, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética, por la que se refunde la Directiva 2004/108/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336/CE, para adaptarla a la Decisión n.º 768/2008/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008 y al Reglamento n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008.

Así, la Directiva 2014/30/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, modifica diversos aspectos de la Directiva 2004/108/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo y, en concreto, lleva a cabo la inclusión de definiciones sobre conceptos básicos, tales como agentes económicos (fabricante, representante autorizado, importador, distribuidor), comercialización, puesta en servicio, acreditación, etc., la determinación de las obligaciones de los agentes económicos y la adaptación de los procedimientos de evaluación de la conformidad, los requisitos exhaustivos sobre los

organismos notificados (incluyendo su designación por los Estados miembros sobre la base preferente de una acreditación por una entidad acreditadora), marcado CE y declaración UE de conformidad.

En consecuencia, el presente real decreto tiene por objeto la transposición a la legislación nacional de la citada Directiva 2014/30/UE, del Parlamento y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, armonizando así, con el resto de Estados miembros de la Unión Europea, las disposiciones nacionales de protección frente a las perturbaciones electromagnéticas, para garantizar en este ámbito y en el funcionamiento del mercado interior, la libre circulación de equipos eléctricos y electrónicos.

Se trata de regular la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos con la finalidad de que las radiocomunicaciones, las redes de suministro eléctrico, las redes de telecomunicaciones y los equipos conectados a estas redes estén protegidos contra las perturbaciones electromagnéticas. Para lograr este objetivo, los fabricantes de equipos eléctricos y electrónicos deberán construirlos de forma tal que los demás equipos o las redes no se vean afectados por una degradación inaceptable del servicio cuando se utilicen en condiciones operativas normales y los operadores de redes deberán construirlas de modo que los fabricantes de equipos que puedan conectarse a ellas no se vean expuestos a trabas desproporcionadas para evitar la degradación del servicio en dichas redes, todo ello teniendo en cuenta también los aspectos acumulativos de fenómenos electromagnéticos que puedan originarse.

Dentro de los equipos eléctricos y electrónicos a los que se aplica la citada Directiva 2014/30/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, se encuentran los equipos de telecomunicación que no son equipos radioeléctricos, entre los que se encuentran los equipos terminales de telecomunicación. Estos equipos de telecomunicación tienen la peculiaridad de que la transposición de la directiva a nuestro ordenamiento jurídico se debe realizar dentro del marco de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

En consecuencia, lo establecido en los capítulos I, II, III del presente real decreto, sobre disposiciones generales, obligaciones de los agentes económicos y conformidad de los equipos en lo que a compatibilidad electromagnética se refiere, será aplicable a los equipos de telecomunicación no radioeléctricos.

Sin embargo, las disposiciones contenidas en los capítulos IV, V y VI de este real decreto, relativas a la notificación de organismos de evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador, no serán de aplicación a los equipos de telecomunicación, incluso en el caso de que sean equipos no radioeléctricos, que se regirán por lo dispuesto en el Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.

Por tanto, de acuerdo con lo anterior, respecto a la aplicación de la regulación en materia de la compatibilidad electromagnética a todos los equipos de telecomunicación, la autoridad competente será el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.

En cuanto al fundamento legal de la presente norma, esta se dicta con base en las habilitaciones normativas contenidas en el artículo 12 y artículo 15.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y en los artículos 56.2 y 57.1 y en la disposición final décima de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24.1.c) de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno, la presente disposición ha sido sometida al trámite de audiencia, remitiéndose a los sectores industriales afectados. Asimismo, han sido consultados los órganos competentes de las comunidades autónomas.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia para determinar las bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica, sin perjuicio de las competencias de las



comunidades autónomas en materia de industria, y en el artículo 149.1.21.<sup>a</sup> de la Constitución, que atribuye al Estado competencia exclusiva en materia de telecomunicaciones.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Economía y Competitividad, por suplencia del Ministro de Industria, Energía y Turismo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de mayo de 2016,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto.*

El presente real decreto regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos a fin de garantizar el funcionamiento del mercado interior de la Unión Europea, exigiendo que los equipos cumplan un nivel adecuado de compatibilidad electromagnética.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. Lo dispuesto en el presente real decreto se aplicará a los equipos eléctricos y electrónicos, tal como se definen en el artículo 3.

2. El presente real decreto no se aplicará a:

a) Los equipos radioeléctricos a los que hace referencia el Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.

b) Los productos, componentes y equipos aeronáuticos mencionados en el Reglamento (CE) n.º 216/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de febrero de 2008, sobre normas comunes en el ámbito de la aviación civil y por el que se crea una Agencia Europea de Seguridad Aérea, y se deroga la Directiva 91/670/CEE, del Consejo, el Reglamento (CE) n.º 1592/2002 y la Directiva 2004/36/CE.

c) Los equipos de radio utilizados por radioaficionados, en el sentido del Reglamento de Radiocomunicaciones adoptado en el marco de la Constitución y el Convenio de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, salvo que los equipos sean comercializados.

d) Los equipos cuyas características físicas sean tales que:

1.º No puedan generar o contribuir a las emisiones electromagnéticas que superen un nivel que permita a los equipos de radio y de telecomunicaciones, y a otros equipos, funcionar de la forma prevista; y

2.º Funcionen sin una degradación inaceptable en presencia de perturbaciones electromagnéticas normales derivadas de su uso previsto.

e) Kits de evaluación, fabricados por encargo, destinados a ser usados por profesionales exclusivamente en instalaciones de investigación y desarrollo para dichos fines.

A los efectos de lo indicado en el párrafo c), no se considerarán equipos comercializados los kits de componentes para ser montados por radioaficionados y los equipos comercializados y modificados por y para el uso de estos radioaficionados.

3. A los equipos de telecomunicación que no sean equipos radioeléctricos les será de aplicación el presente real decreto, a excepción de lo dispuesto en los capítulos IV, V y VI, relativos a la notificación de organismos de evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y régimen sancionador, materias que se regirán por lo establecido en la normativa sectorial de telecomunicaciones, mediante el Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo, por el

que se aprueba el Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación.

En caso de que un aparato de cualquier naturaleza incorpore un equipo de telecomunicación para su funcionamiento o para cualquier actividad auxiliar del mismo, a dicho equipo de telecomunicación se le aplicará lo establecido en la Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones y en su normativa de desarrollo.

4. El presente real decreto no obstará a la aplicación de la legislación de la Unión Europea o nacional que rige la seguridad de los equipos, entendiendo como tal aquella relativa a la protección a la salud y seguridad de los usuarios.

### Artículo 3. *Definiciones.*

1. A los efectos de aplicación del presente real decreto, se entenderá por:
  - a) «Equipo»: Cualquier aparato o instalación fija;
  - b) «Aparato»: Cualquier aparato acabado, o una combinación de ellos comercializada como unidad funcional única destinada al usuario final, y que pueda generar perturbaciones electromagnéticas, o cuyo funcionamiento pueda verse afectado por estas perturbaciones;
  - c) «Instalación fija»: Combinación particular de varios tipos de aparatos y, en su caso, de otros dispositivos, ensamblados, instalados y destinados a un uso permanente en un sitio predefinido;
  - d) «Compatibilidad electromagnética»: Capacidad de que un equipo funcione de forma satisfactoria en su entorno electromagnético sin introducir perturbaciones electromagnéticas intolerables para otros equipos en ese entorno;
  - e) «Perturbación electromagnética»: Cualquier fenómeno electromagnético que pueda crear problemas de funcionamiento a un equipo; una perturbación electromagnética puede consistir en un ruido electromagnético, una señal no deseada o una modificación del propio medio de propagación;
  - f) «Inmunidad»: Aptitud de un equipo para funcionar de la forma prevista sin experimentar una degradación en presencia de perturbaciones electromagnéticas;
  - g) «Fines de seguridad»: Los fines de proteger la vida humana o los bienes;
  - h) «Entorno electromagnético»: Todos los fenómenos electromagnéticos observables en un sitio determinado;
  - i) «Comercialización»: Todo suministro, remunerado o gratuito, de aparatos para su distribución, consumo o utilización en el mercado de la Unión en el transcurso de una actividad comercial;
  - j) «Introducción en el mercado»: La primera comercialización de aparatos en el mercado de la Unión;
  - k) «Fabricante»: toda persona física o jurídica que fabrique aparatos o que encargue el diseño o la fabricación de los mismos y comercialice dichos aparatos bajo su nombre o marca registrada;
  - l) «Representante autorizado»: Toda persona física o jurídica establecida en la Unión que ha recibido un mandato por escrito de un fabricante para actuar en su nombre en tareas específicas;
  - m) «Importador»: Toda persona física o jurídica establecida en la Unión que introduzca en el mercado de la Unión aparatos de un tercer país;
  - n) «Distribuidor»: Toda persona física o jurídica integrada en la cadena de distribución, distinta del fabricante o el importador, que comercialice un aparato;
  - ñ) «Agentes económicos»: El fabricante, el representante autorizado, el importador y el distribuidor;
  - o) «Especificación técnica»: Un documento en el que se definen los requisitos técnicos de un equipo;
  - p) «Norma armonizada»: Norma armonizada con arreglo a la definición del artículo 2, punto 1, letra c), del Reglamento (UE) n.º 1025/2012, del Parlamento Europeo y del Consejo,

de 25 de octubre de 2012, sobre la normalización europea, por el que se modifican las Directivas 89/686/CEE y 93/15/CEE, del Consejo, y las Directivas 94/9/CE, 94/25/CE, 95/16/CE, 97/23/CE, 98/34/CE, 2004/22/CE, 2007/23/CE, 2009/23/CE y 2009/105/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se deroga la Decisión 87/95/CEE, del Consejo, y la Decisión n.º 1673/2006/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo;

q) «Acreditación»: Acreditación con arreglo a la definición del artículo 2, punto 10, del Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008 por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93;

r) «Organismo nacional de acreditación»: Organismo nacional de acreditación con arreglo a la definición del artículo 2, punto 11, del Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93;

s) «Evaluación de la conformidad»: El proceso por el que se evalúa si se satisfacen los requisitos esenciales del presente real decreto en relación con un equipo o aparato;

t) «Organismo de control»: Un organismo que desempeña actividades de evaluación de la conformidad, que incluyen calibración, ensayo, certificación e inspección;

u) «Recuperación»: Cualquier medida destinada a obtener la devolución de un aparato ya puesto a disposición del usuario final;

v) «Retirada»: Cualquier medida destinada a impedir la comercialización de un aparato que se encuentra en la cadena de suministro;

w) «Legislación de armonización de la Unión»: Toda legislación de la Unión que armonice las condiciones para la comercialización de los productos;

x) «Marcado CE»: Un marcado por el que el fabricante indica que el aparato es conforme a todos los requisitos aplicables establecidos en la legislación de armonización de la Unión que prevé su colocación.

y) «Equipo de telecomunicación»: Cualquier aparato o instalación fija que se utilice para la transmisión, emisión o recepción a distancia de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

z) «Equipo terminal»: Equipo destinado a ser conectado a una red pública de comunicaciones electrónicas, esto es, a estar conectado directamente a los puntos de terminación de aquélla o interfundar, a su través, con objeto de enviar, procesar o recibir información.

2. A los efectos del presente real decreto, tendrán la consideración de aparato:

1. Los «componentes» o «subconjuntos» destinados a ser incorporados en un aparato por el usuario final, que puedan generar perturbaciones electromagnéticas, o cuyo funcionamiento pueda verse afectado por estas perturbaciones;

2. Las «instalaciones móviles», definidas como una combinación de aparatos y, en su caso, de otros dispositivos, destinada a ser trasladada y utilizada en diversos sitios.

#### Artículo 4. *Comercialización y/o puesta en servicio.*

Solo se podrán comercializar y/o poner en servicio los equipos que, cuando estén instalados, mantenidos y utilizados correctamente, cumplan los requisitos de este real decreto.

#### Artículo 5. *Libre circulación de los equipos.*

1. No se prohibirá, limitará, ni obstaculizará, por motivos de compatibilidad electromagnética, la comercialización y/o puesta en servicio de los equipos que cumplan lo dispuesto en el presente real decreto.

2. Lo establecido en el presente real decreto no impedirá la aplicación de las siguientes medidas especiales, relativas a la puesta en servicio o uso de equipos:

- a) Medidas para superar un problema existente o previsto de compatibilidad electromagnética en un lugar específico; y
- b) Medidas adoptadas por motivos de seguridad para proteger las redes públicas de telecomunicaciones o las estaciones receptoras o transmisoras cuando se utilicen con fines de seguridad emitiendo en frecuencias autorizadas y bien definidas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, y que transpone la Directiva (UE) 2015/1535, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015 por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información (versión codificada), el Ministerio de Industria, Energía y Turismo o las autoridades competentes de las comunidades autónomas, en el ámbito de sus competencias, notificarán estas medidas especiales a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros.

3. No se obstaculizará la presentación, muestra o demostración en ferias comerciales, exposiciones o acontecimientos similares de equipos que no cumplan con lo establecido en este real decreto, siempre que se indique claramente mediante una señal visible que estos equipos no podrán comercializarse ni ponerse en servicio mientras no se ajusten al presente real decreto. La demostración solo podrá tener lugar si se han tomado las medidas adecuadas para garantizar que se evitan las perturbaciones electromagnéticas. Si a pesar de ello, se detectase la generación de perturbaciones, deberá cesar el uso del aparato de modo inmediato.

#### Artículo 6. *Requisitos esenciales.*

Los equipos incluidos en el ámbito de aplicación de este real decreto cumplirán los requisitos esenciales establecidos en el anexo I.

## CAPÍTULO II

### Obligaciones de los agentes económicos

#### Artículo 7. *Obligaciones de los fabricantes.*

1. Cuando introduzcan sus aparatos en el mercado, los fabricantes garantizarán que han sido diseñados y fabricados de conformidad con los requisitos esenciales establecidos en el anexo I.

2. Los fabricantes elaborarán la documentación técnica a que se refieren los anexos II o III y llevarán a cabo el correspondiente procedimiento de evaluación de la conformidad a que se refiere el artículo 14 o velarán por que se lleve a cabo.

Cuando mediante ese procedimiento se haya demostrado que un aparato cumple los requisitos aplicables, los fabricantes formularán una declaración UE de conformidad y colocarán el marcado CE.

3. Los fabricantes conservarán la documentación técnica y la declaración UE de conformidad durante diez años después de la introducción del aparato en el mercado.

4. Los fabricantes se asegurarán de que existan procedimientos para que la producción en serie mantenga su conformidad con el presente real decreto. Deberán tomarse debidamente en consideración los cambios en el diseño o las características de los aparatos y los cambios en las normas armonizadas u otras especificaciones técnicas con arreglo a las cuales se declara su conformidad.

5. Los fabricantes se asegurarán de que todo aparato que hayan introducido en el mercado lleve un número de tipo, lote o serie o cualquier otro elemento que permita su

identificación o, si el tamaño o la naturaleza del aparato no lo permite, de que la información requerida figura en el embalaje o en un documento que acompañe al aparato.

6. Los fabricantes indicarán en el aparato su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y su dirección postal de contacto o, cuando no sea posible, en su embalaje o en un documento que acompañe al producto. La dirección deberá indicar un único lugar en el que pueda contactarse con el fabricante. Los datos de contacto figurarán al menos en castellano.

7. Los fabricantes garantizarán que el aparato vaya acompañado de las instrucciones y el resto de la información establecida en el artículo 18 al menos en castellano. Dichas instrucciones e información, así como todo etiquetado, serán claros, comprensibles e inteligibles.

8. Los fabricantes que consideren o tengan motivos para pensar que un aparato que han introducido en el mercado no es conforme con lo establecido en el presente real decreto adoptarán inmediatamente las medidas correctoras necesarias para que sea conforme, retirándolo del mercado o recuperándolo, en caso de ser necesario. Además, cuando el aparato presente un riesgo, los fabricantes informarán inmediatamente de ello al Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y a las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, en cuya demarcación los comercializaron y proporcionarán detalles, en particular, sobre la no conformidad y las medidas correctoras adoptadas.

9. En respuesta a una solicitud motivada del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y de las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, los fabricantes facilitarán toda la información y documentación necesarias, en papel o formato electrónico, para demostrar la conformidad del aparato con el presente real decreto, al menos en castellano. A petición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo o de las Comunidades Autónomas, cooperarán en cualquier acción destinada a eliminar los riesgos que planteen los aparatos que han introducido en el mercado.

#### Artículo 8. *Representantes autorizados.*

1. Los fabricantes podrán designar, por cualquier medio válido en Derecho que deje constancia fidedigna de la representación otorgada, a un representante autorizado.

Las obligaciones establecidas en el artículo 7.1 y la obligación de elaborar documentación técnica a que se refiere el artículo 7.2 no formarán parte del mandato del representante autorizado.

2. Los representantes autorizados efectuarán las tareas especificadas en el mandato recibido del fabricante. El poder otorgado por el fabricante deberá permitir al representante autorizado realizar como mínimo las tareas siguientes:

a) Mantener la declaración UE de conformidad y la documentación técnica a disposición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y de las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas para el resto de los equipos, durante un período de diez años después de la introducción del aparato en el mercado;

b) En respuesta a una solicitud motivada del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación o de las comunidades autónomas para el resto de aparatos, facilitar a dicha autoridad toda la información y documentación necesarias para demostrar la conformidad del aparato;

c) Cooperar con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo o con las comunidades autónomas, previa petición de estas Administraciones, en cualquier acción destinada a eliminar los riesgos que plantee el aparato objeto del mandato del representante autorizado.

#### Artículo 9. *Obligaciones de los importadores.*

1. Los importadores sólo introducirán en el mercado aparatos conformes.

2. Antes de introducir un aparato en el mercado, los importadores se asegurarán de que el fabricante ha llevado a cabo el debido procedimiento de evaluación de la



conformidad, dentro de los que se regulan en el artículo 14. Se asegurarán de que el fabricante ha elaborado la documentación técnica, de que el aparato lleva el marcado CE y va acompañado de los documentos necesarios, y asimismo de que el fabricante ha respetado los requisitos de etiquetado establecidos en el artículo 7, apartados 5 y 6.

Cuando un importador considere o tenga motivos para creer que un aparato no es conforme con los requisitos esenciales del anexo I, no introducirá dicho aparato en el mercado hasta que sea conforme. Además, cuando el aparato presente un riesgo, el importador informará al fabricante, así como al Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y a las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, al respecto.

3. Los importadores indicarán en el aparato su nombre, su nombre comercial registrado o marca registrada y su dirección postal de contacto o, cuando no sea posible, en su embalaje o en un documento que acompañe al aparato. Los datos de contacto figurarán al menos en castellano.

4. Los importadores garantizarán que el aparato vaya acompañado de las instrucciones y la información contemplada en el artículo 18 al menos en castellano.

5. Mientras sean responsables de un aparato, los importadores se asegurarán de que las condiciones de su almacenamiento o transporte no comprometan el cumplimiento de los requisitos esenciales del anexo I.

6. Los importadores que consideren o tengan motivos para pensar que un aparato que han introducido en el mercado no es conforme con este real decreto adoptarán inmediatamente las medidas correctoras necesarias para que sea conforme, retirándolo del mercado o recuperándolo, en caso de ser necesario. Además, cuando el aparato presente un riesgo, los importadores informarán inmediatamente de ello al Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y a las comunidades autónomas para el resto de los aparatos en las que lo comercializaron y proporcionarán detalles, en particular, sobre la no conformidad y las medidas correctoras adoptadas.

7. Durante diez años después de la introducción del aparato en el mercado, los importadores mantendrán una copia de la declaración UE de conformidad a disposición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo o las autoridades competentes de las comunidades autónomas y se asegurarán de que, previa petición, dichas autoridades reciban una copia de la documentación técnica.

8. En respuesta a una solicitud motivada del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y de las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, los importadores facilitarán toda la información y documentación necesarias, en papel o formato electrónico, para demostrar la conformidad del aparato con el presente real decreto, al menos en castellano. A petición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo o de las Comunidades Autónomas, cooperarán en cualquier acción destinada a eliminar los riesgos que planteen los aparatos que han introducido en el mercado.

## Artículo 10. *Obligaciones de los distribuidores.*

1. Al comercializar un aparato, los distribuidores actuarán con la debida diligencia en relación con los requisitos del presente real decreto.

2. Antes de comercializar un aparato, los distribuidores se asegurarán de que el aparato lleve el marcado CE, vaya acompañado de los documentos requeridos y de las instrucciones y de la información contemplada en el artículo 18 al menos en castellano, y de que el fabricante y el importador hayan cumplido los requisitos establecidos en el artículo 7.5 y 6 y en el artículo 9.3, respectivamente.

Cuando un distribuidor considere o tenga motivos para creer que un aparato no es conforme con los requisitos esenciales del anexo I, no introducirá dicho aparato en el mercado hasta que sea conforme. Además, cuando el aparato presente un riesgo, el distribuidor informará al fabricante o al importador al respecto, así como al Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y a las comunidades autónomas para el resto de los aparatos.

3. Mientras sean responsables de un producto, los distribuidores se asegurarán de que las condiciones de su almacenamiento o transporte no comprometan el cumplimiento de los requisitos esenciales del anexo I.

4. Los distribuidores que consideren o tengan motivos para pensar que un aparato que han comercializado no es conforme con el presente real decreto, velarán por que se adopten las medidas correctoras necesarias para que sea conforme, retirarlo del mercado o recuperarlo, en caso de ser necesario. Además, cuando el aparato presente un riesgo, los distribuidores informarán inmediatamente de ello al Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y a las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, en los que lo comercializaron y proporcionarán detalles, en particular, sobre la no conformidad y las medidas correctoras adoptadas.

5. En respuesta a una solicitud motivada del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para los equipos de telecomunicación y de las comunidades autónomas para el resto de los aparatos, los distribuidores facilitarán toda la información y documentación necesarias, en papel o formato electrónico, para demostrar la conformidad del aparato con el presente real decreto, al menos en castellano. A petición del Ministerio de Industria, Energía y Turismo o de las Comunidades Autónomas, cooperarán en cualquier acción destinada a eliminar los riesgos que planteen los aparatos que han introducido en el mercado.

**Artículo 11.** *Casos en los que las obligaciones de los fabricantes se aplican a los importadores y los distribuidores.*

A los efectos del presente real decreto, se considerará fabricante y, por consiguiente, estará sujeto a las obligaciones del fabricante con arreglo al artículo 7, un importador o distribuidor que introduzca un aparato en el mercado con su nombre comercial o marca o modifique un aparato que ya se haya introducido en el mercado de forma que pueda quedar afectada su conformidad con las disposiciones del presente real decreto.

**Artículo 12.** *Identificación de los agentes económicos.*

Prevía solicitud, los agentes económicos identificarán ante las comunidades autónomas o, en el caso de equipos de telecomunicación, ante el Ministerio de Industria, Energía y Turismo:

- a) A cualquier agente económico que les haya suministrado un aparato;
- b) A cualquier agente económico al que hayan suministrado un aparato.

Dicha información podrá ser solicitada durante diez años después de que se les haya suministrado el aparato y durante diez años después de que hayan suministrado el aparato.

## CAPÍTULO III

### Conformidad de los equipos

**Artículo 13.** *Presunción de conformidad de los equipos.*

Los equipos que sean conformes con normas armonizadas o partes de estas cuyas referencias se hayan publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» bajo el ámbito de la Directiva 2014/30/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, se presumirán conformes con los requisitos esenciales establecidos en el anexo I a los que se apliquen dichas normas o partes de estas.

Artículo 14. *Procedimientos de evaluación de la conformidad de los aparatos.*

1. La conformidad del aparato con los requisitos esenciales establecidos en el anexo I se demostrará mediante uno de los siguientes procedimientos de evaluación de la conformidad:

- a) Control interno de la producción establecido en el anexo II;
- b) Examen UE de tipo seguido de la conformidad con el tipo basada en el control interno de la producción, establecido en el anexo III.

2. El fabricante podrá optar por restringir la aplicación del procedimiento a que se refiere el párrafo b) del apartado 1 a algunos aspectos de los requisitos esenciales, siempre que se aplique el procedimiento a que se refiere el párrafo a) del mismo apartado a los demás aspectos de los requisitos esenciales.

Artículo 15. *Declaración UE de conformidad.*

1. La declaración UE de conformidad indicará el cumplimiento de los requisitos esenciales establecidos en el anexo I.

2. La declaración UE de conformidad se realizará según el modelo establecido en el anexo IV, contendrá los elementos especificados en los módulos correspondientes establecidos en los anexos II y III y se mantendrá actualizada. Esta declaración se redactará al menos en castellano, para aquellos equipos que se introduzcan y se comercialicen en España.

3. Cuando un aparato esté sujeto a más de un acto de la Unión Europea que exija una declaración UE de conformidad, se formulará una única declaración que contendrá la identificación de los actos de la Unión Europea correspondientes y sus referencias de publicación.

4. Al formular una declaración UE de conformidad, el fabricante asumirá la responsabilidad de la conformidad del aparato con los requisitos establecidos en el presente real decreto.

Artículo 16. *Principios generales del mercado CE.*

El mercado CE estará sujeto a los principios generales establecidos en el artículo 30 del Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, por el que se establecen los requisitos de acreditación y vigilancia del mercado relativos a la comercialización de los productos y por el que se deroga el Reglamento (CEE) n.º 339/93.

Artículo 17. *Reglas y condiciones para la colocación del mercado CE.*

1. El mercado CE se colocará de manera visible, legible e indeleble sobre los aparatos o en su placa de características. Cuando esto no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del aparato, se colocará en el embalaje y en los documentos adjuntos.

2. El mercado CE se colocará antes de que el aparato sea introducido en el mercado.

3. La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Energía y Turismo garantizará la correcta aplicación del régimen que regula el mercado CE para los equipos de telecomunicación y adoptará las medidas adecuadas en caso del uso indebido del mismo. La adopción de dichas medidas se comunicará a la Comisión Europea y a los Estados miembros.

4. Para el resto de los aparatos, las comunidades autónomas garantizarán la correcta aplicación del régimen que regula el mercado CE y adoptarán las medidas adecuadas en caso del uso indebido del mismo, debiendo informar al Ministerio de Industria, Energía y Turismo de las mismas para su comunicación a la Comisión Europea y a los Estados miembros.



**Artículo 18. Información sobre la utilización del aparato.**

1. El aparato irá acompañado de la información sobre cualquier precaución específica que deba tomarse al montar, instalar, mantener o utilizar el aparato, con objeto de garantizar que, una vez puesto en servicio, el aparato cumpla los requisitos esenciales establecidos en el punto 1 del anexo I.

2. Los aparatos en los que el cumplimiento de los requisitos esenciales establecidos en el punto 1 del anexo I no esté garantizado en zonas residenciales, irán acompañados de una clara indicación de esta restricción de uso, que también aparecerá, si procede, en el embalaje.

3. La información necesaria para permitir un uso del aparato conforme a los fines previstos estará incluida en las instrucciones que acompañen al aparato. Estas instrucciones deberán estar escritas, al menos, en castellano.

**Artículo 19. Instalaciones fijas.**

1. El aparato comercializado y que pueda incorporarse a una instalación fija deberá cumplir todos los requisitos establecidos en el presente real decreto.

No obstante, los requisitos de los artículos 6 al 12 y 14 al 18 no serán obligatorios en el caso de un aparato destinado a incorporarse en una instalación fija concreta y que, de otra manera, no se comercializaría.

En tales casos, la documentación adjunta identificará la instalación fija y sus características de compatibilidad electromagnética e indicará las precauciones que deban tomarse para que la incorporación del aparato en la instalación fija no comprometa la conformidad de dicha instalación. Asimismo, incluirá la información mencionada en el artículo 7.5 y 6 y en el artículo 9.3.

Las buenas prácticas de ingeniería a que se refiere el punto 2 del anexo I deberán estar documentadas y la persona o personas responsables deberán mantener dicha documentación a disposición de las autoridades competentes con fines de inspección durante el funcionamiento de la instalación fija.

2. Cuando haya indicios sobre la no conformidad de la instalación fija, especialmente cuando existan quejas sobre perturbaciones que esta genere, las autoridades competentes podrán solicitar pruebas de la conformidad de la instalación fija y, cuando proceda, realizarán una evaluación.

Cuando se demuestre la no conformidad, las autoridades competentes impondrán medidas adecuadas para que la instalación fija cumpla los requisitos esenciales establecidos en el anexo I.

3. La conformidad de una instalación fija con las condiciones y los requisitos exigidos con arreglo a este real decreto y su mantenimiento será responsabilidad del propietario y, en su caso, del titular de la instalación.

**CAPÍTULO IV****Notificación de los organismos de control****Artículo 20. Notificación.**

Los organismos de control que cumplan las condiciones legalmente exigidas serán notificados a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros, para llevar a cabo las tareas de evaluación de la conformidad reguladas en este real decreto.

**Artículo 21. Autoridad notificante.**

Se designa como autoridad notificante al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que será responsable del establecimiento de los procedimientos necesarios para la evaluación y notificación de los organismos de control y el seguimiento de los mismos, teniendo en cuenta el cumplimiento de lo previsto en el artículo 22 de este real decreto, informando al respecto, así como de cualquier cambio que se produzca, a la Comisión

Europea, a través de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa.

Artículo 22. *Organismos de control notificados.*

1. Los organismos de control notificados por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo deberán cumplir lo establecido en Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. Estos organismos deben cumplir, en cualquier caso, los requisitos mínimos siguientes:

- a) El organismo de control deberá tener personalidad jurídica.
- b) El organismo de control será independiente de la organización o el equipo que evalúa. Podrá tratarse de un organismo perteneciente a una asociación empresarial o una federación profesional que represente a las empresas que participan en el diseño, la fabricación, el suministro, el montaje, el uso o el mantenimiento de los equipos o los conjuntos que evalúa, a condición de que se demuestre su independencia y la ausencia de conflictos de intereses.
- c) El organismo de control, sus máximos directivos y el personal responsable de la realización de las tareas de evaluación de la conformidad no serán el diseñador, el fabricante, el proveedor, el instalador, el comprador, el dueño, el usuario o el encargado del mantenimiento de los equipos o los conjuntos que evalúan, ni el representante de cualquiera de ellos. Ello no será óbice para que estos utilicen los equipos o los conjuntos evaluados que sean necesarios para las actividades de evaluación de la conformidad.
- d) El organismo de control, sus máximos directivos y el personal responsable de desempeñar las tareas de evaluación de la conformidad no intervendrán directamente en el diseño, la fabricación o construcción, la comercialización, la instalación, el uso o el mantenimiento de estos equipos o conjuntos, ni representarán a las partes que participan en estas actividades. No efectuarán ninguna actividad que pueda entrar en conflicto con su independencia de criterio o su integridad en relación con las actividades de evaluación de la conformidad para las que están notificados. Ello se aplicará en particular a los servicios de consultoría.
- e) Los organismos de control se asegurarán de que las actividades de sus filiales o subcontratistas no afecten a la confidencialidad, objetividad e imparcialidad de sus actividades de evaluación de la conformidad.
- f) Los organismos de control y su personal llevarán a cabo las actividades de evaluación de la conformidad con el máximo nivel de integridad profesional y con la competencia técnica exigida para el campo específico, y estarán libres de cualquier presión o incentivo, especialmente de índole financiera, que pudiera influir en su apreciación o en el resultado de sus actividades de evaluación de la conformidad, en particular la que pudieran ejercer personas o grupos de personas que tengan algún interés en los resultados de estas actividades.
- g) El organismo de control será capaz de realizar todas las tareas de evaluación de la conformidad que le sean asignadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14 y el anexo III y para las que ha sido notificado, independientemente de que realice las tareas el propio organismo o se realicen en su nombre y bajo su responsabilidad. En todo momento, y respecto a cada procedimiento de evaluación de la conformidad y para cada tipo o categoría de equipos para los que ha sido notificado, el organismo de control dispondrá:

1.º Del personal necesario con conocimientos técnicos y experiencia suficiente y adecuada para realizar las tareas de evaluación de la conformidad.

2.º De las descripciones de los procedimientos con arreglo a los cuales se efectúa la evaluación de la conformidad, garantizando la transparencia y la posibilidad de reproducción de estos procedimientos, y de estrategias y procedimientos adecuados que permitan distinguir entre las tareas efectuadas como organismo de control y cualquier otra actividad.

3.º De procedimientos para desempeñar sus actividades teniendo debidamente en cuenta el tamaño de las empresas, el sector en que operan, su estructura, el grado de complejidad de la tecnología del producto de que se trate y si el proceso de producción es en serie.

h) El organismo de control dispondrá de los medios necesarios para realizar adecuadamente las tareas técnicas y administrativas relacionadas con las actividades de evaluación de la conformidad y tendrá acceso a todo el equipo o las instalaciones que necesite. En particular, el personal que efectúe las tareas de evaluación de la conformidad tendrá:

1.º Una buena formación técnica y profesional para realizar todas las actividades de evaluación de la conformidad para las que el organismo de control ha sido notificado.

2.º Un conocimiento satisfactorio de los requisitos de las evaluaciones que efectúa y la autoridad necesaria para efectuarlas.

3.º Un conocimiento y una comprensión adecuados de los requisitos esenciales de protección que se establecen en el anexo I, de las normas armonizadas aplicables y de las disposiciones pertinentes de la legislación de armonización de la Unión Europea así como de la legislación nacional.

4.º La capacidad necesaria para la elaboración de los certificados, los documentos y los informes que demuestren que se han efectuado las evaluaciones.

i) El organismo de control garantizará la imparcialidad de su actuación y, en particular, la de sus máximos directivos y del personal responsable de la realización de las tareas de evaluación de la conformidad.

Para ello, la remuneración de los máximos directivos y del personal responsable de la realización de las tareas de evaluación de la conformidad de un organismo de control no dependerá del número de evaluaciones realizadas ni de los resultados de dichas evaluaciones.

j) El organismo de control suscribirá un seguro de responsabilidad civil, aval u otra garantía financiera equivalente que cubra su responsabilidad civil.

k) El personal del organismo de control deberá observar el secreto profesional acerca de toda la información recabada en el marco de sus tareas, con arreglo al artículo 14 y al anexo III, salvo con respecto a las autoridades competentes y deberá proteger los derechos de propiedad.

l) El organismo de control participará en las actividades pertinentes de normalización y las actividades del grupo de coordinación de los organismos notificados establecido con arreglo a la legislación de armonización de la Unión Europea aplicable, o se asegurará de que su personal responsable de la realización de las tareas de evaluación de la conformidad esté informado al respecto, y aplicará a modo de directrices generales las decisiones y los documentos administrativos que resulten de las labores del grupo.

2. Si un organismo de control demuestra que cumple los requisitos establecidos en las normas armonizadas pertinentes o partes de estas, cuyas referencias se hayan publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea», se presumirá que cumple los requisitos del artículo 22.1 en la medida en que las normas armonizadas aplicables cubran esos requisitos.

#### Artículo 23. *Filiales y subcontratación de organismos de control notificados.*

1. Cuando el organismo de control notificado subcontrate tareas específicas relacionadas con la evaluación de la conformidad o recurra a una filial, se asegurará de que el subcontratista o la filial cumplen los requisitos establecidos en el artículo 22. e informará a la autoridad notificante en consecuencia.

2. El organismo de control notificado asumirá la plena responsabilidad de las tareas realizadas por los subcontratistas o las filiales, con independencia de donde tengan su sede.

3. Las actividades solo podrán subcontratarse o delegarse en una filial, previo consentimiento del cliente.

4. El organismo de control notificado mantendrá a disposición de las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas y de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa del Ministerio de Industria, Energía y Turismo los documentos pertinentes sobre la evaluación de las cualificaciones del subcontratista o de la filial, así como el trabajo que estos realicen con arreglo al anexo III.

#### Artículo 24. *Solicitud de notificación.*

1. Los organismos de control presentarán una solicitud de notificación ante el órgano competente de la comunidad autónoma donde se hayan habilitado, según lo establecido en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2. En dicha solicitud constará una descripción de sus actividades, del módulo o módulos de evaluación de la conformidad, así como copia del correspondiente certificado de acreditación, expedido por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) y de la documentación acreditativa de disponer de un seguro, aval u otra garantía financiera equivalente que cubra su responsabilidad civil, según lo establecido en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3. La comunidad autónoma correspondiente procederá a inscribir dicho organismo de control en el Registro Integrado Industrial y a comunicar a la autoridad notificante dicha solicitud. Las solicitudes se remitirán al Ministerio de Industria, Energía y Turismo junto con los documentos indicados en el apartado 2, para su posterior notificación a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros.

#### Artículo 25. *Procedimiento de notificación.*

1. El Ministerio de Industria, Energía y Turismo notificará a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros aquellos organismos que cumplan los requisitos establecidos en el artículo 22 mediante el sistema de notificación electrónica desarrollado y gestionado por la Comisión Europea e informará de cualquier cambio pertinente posterior a la notificación.

2. La notificación incluirá información de las actividades de evaluación de la conformidad, el módulo o los módulos de evaluación de la conformidad y el correspondiente certificado de acreditación.

3. El organismo de control podrá realizar las actividades de un organismo notificado siempre que la Comisión y los demás Estados miembros no formulen objeciones en el plazo de dos semanas desde la notificación, y será entonces considerado un organismo notificado solamente a efectos del presente real decreto.

4. Cada organismo de control notificado tendrá un número de identificación asignado por la Comisión Europea, incluso cuando el organismo sea objeto de notificación en cumplimiento de lo previsto en distintas normas y actos jurídicos de la Unión Europea. Será publicada una lista de dichos organismos junto a su número de identificación y a las actividades para las que han sido notificados.

#### Artículo 26. *Cambios en la notificación.*

1. Si se comprueba que un organismo de control notificado ya no cumple los requisitos establecidos en el artículo 22 o no está cumpliendo sus obligaciones, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo podrá restringir, suspender o retirar la notificación, según el caso, en función de la gravedad del incumplimiento de los requisitos u obligaciones.

2. En caso de retirada, restricción o suspensión de la notificación o de que el organismo de control notificado haya cesado su actividad, el órgano competente de la comunidad autónoma en la que dicho organismo ejerce su actividad adoptará las medidas oportunas para que los expedientes de dicho organismo sean tratados por otro organismo notificado o se pongan a disposición de las comunidades autónomas responsables cuando estas los soliciten.

3. El Ministerio de Industria, Energía y Turismo y las comunidades autónomas facilitarán a la Comisión Europea la información que esta les requiera para investigar los casos en los que tenga dudas de que un organismo de control notificado sea competente o sigue cumpliendo los requisitos y responsabilidades atribuidas, pudiendo la Comisión Europea, una vez realizada dicha comprobación, dictar un acto de ejecución solicitando que se adopten las medidas correctoras necesarias.

**Artículo 27. Obligaciones operativas de los organismos de control notificados.**

En todo caso los organismos de control notificados deberán cumplir las obligaciones operativas siguientes:

a) Los organismos de control notificados realizarán evaluaciones de la conformidad siguiendo los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en el anexo III.

b) Las evaluaciones de la conformidad se realizarán de manera proporcionada, evitando imponer cargas innecesarias a los agentes económicos.

Los organismos de control notificados ejercerán sus actividades teniendo debidamente en cuenta el tamaño de las empresas, el sector en que operan, su estructura, el grado de complejidad de la tecnología del aparato y si el proceso de producción es en serie.

No obstante, respetarán al hacerlo el grado de rigor y el nivel de protección requerido para que el aparato cumpla el presente real decreto.

c) Si un organismo de control notificado comprueba que el aparato no cumple los requisitos esenciales establecidos en el anexo I o las normas armonizadas correspondientes u otras especificaciones técnicas, instará al fabricante a adoptar medidas correctoras adecuadas y no expedirá un certificado.

d) Si en el transcurso del seguimiento de la conformidad consecutivo a la expedición del certificado, un organismo de control notificado constata que el aparato ya no es conforme, instará al fabricante a adoptar las medidas correctoras adecuadas y, si es necesario, suspenderá o retirará su certificado.

e) Si no se adoptan medidas correctoras o estas no surten el efecto exigido, el organismo de control notificado restringirá, suspenderá o retirará cualquier certificado, según el caso.

**Artículo 28. Reclamaciones frente a las decisiones de los organismos de control notificados.**

Cuando un organismo de control notificado emita un protocolo, acta, informe o certificación con resultado negativo respecto al cumplimiento de las exigencias reglamentarias, el interesado podrá reclamar manifestando su disconformidad con el mismo ante el propio organismo y, en caso de desacuerdo, ante la Administración competente, de acuerdo con lo previsto en el artículo 16.2 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

**Artículo 29. Obligación de información de los organismos de control notificados.**

1. Los organismos de control notificados informarán a las comunidades autónomas y, si procede, a la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa:

- a) De cualquier denegación, restricción, suspensión o retirada de certificados;
- b) De cualquier circunstancia que afecte al ámbito y a las condiciones de notificación;
- c) De cualquier solicitud de información sobre las actividades de evaluación de la conformidad que hayan recibido de las autoridades competentes de vigilancia del mercado;
- d) Previa solicitud, de las actividades de evaluación de la conformidad realizadas dentro del ámbito de su notificación y de cualquier otra actividad realizada, incluidas las actividades y la subcontratación transfronterizas.

2. Los organismos de control notificados proporcionarán a los demás organismos notificados con arreglo al presente real decreto, que realicen actividades de evaluación de



la conformidad similares y que contemplen los mismos aparatos, la información pertinente sobre cuestiones relacionadas con resultados negativos y, previa solicitud, con resultados positivos de la evaluación de la conformidad.

## CAPÍTULO V

### **Vigilancia del mercado de la Unión Europea, control de los aparatos que entren en el mercado de la Unión Europea y procedimiento de salvaguardia**

Artículo 30. *Vigilancia del mercado y control de los aparatos que entren en el mismo.*

1. Serán de aplicación a los aparatos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto, el artículo 15, apartado 3, y los artículos 16 a 29 del Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008.

2. La vigilancia del mercado de los equipos incluidos en el ámbito de aplicación de este real decreto, la realizarán los órganos competentes de las comunidades autónomas, de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

3. De conformidad con lo dispuesto en artículo 14.2 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, sin perjuicio de las actuaciones de inspección y control que las comunidades autónomas competentes en la materia desarrollen en su ámbito territorial, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo podrá promover, en colaboración con las respectivas comunidades autónomas, planes y campañas de carácter nacional de comprobación mediante muestreo, de las condiciones de protección de los equipos y conjuntos contemplados en el artículo 2.1 del presente real decreto.

Artículo 31. *Aparatos que presenten un riesgo a nivel nacional.*

1. Cuando las autoridades competentes de vigilancia del mercado tengan motivos suficientes para pensar que un aparato sujeto al presente real decreto plantea un riesgo para los aspectos de la protección del interés público indicados en los requisitos esenciales, llevarán a cabo una evaluación relacionada con el aparato en cuestión atendiendo a todos los requisitos pertinentes establecidos en el presente real decreto. A tal fin, los agentes económicos correspondientes cooperarán en función de las necesidades con las autoridades de vigilancia del mercado.

Cuando, en el transcurso de la evaluación mencionada, las autoridades competentes de vigilancia del mercado constaten que el aparato no cumple los requisitos establecidos en el presente real decreto, se pedirá sin demora al agente económico pertinente que adopte todas las medidas correctoras adecuadas para adaptar el aparato a los citados requisitos, retirarlo del mercado o recuperarlo en un plazo de tiempo razonable, proporcional a la naturaleza del riesgo, que ellas prescriban.

Las autoridades competentes de vigilancia del mercado informarán al organismo de control notificado correspondiente, en caso de que haya intervenido en la evaluación de la conformidad del aparato.

El artículo 21 del Reglamento (CE) n.º 765/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, será de aplicación a las medidas mencionadas en el párrafo segundo del presente apartado.

2. Cuando las autoridades competentes de vigilancia del mercado consideren que el incumplimiento no se limita al territorio nacional, informarán a través del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, a la Comisión y a los demás Estados miembros de los resultados de la evaluación y de las medidas que han pedido al agente económico que adopte.

3. El agente económico se asegurará de que se adoptan todas las medidas correctoras pertinentes en relación con todos los aparatos que haya comercializado en toda la Unión Europea.

4. Si el agente económico pertinente no adopta las medidas correctoras adecuadas en el plazo de tiempo indicado, las Comunidades Autónomas adoptarán todas las medidas provisionales adecuadas para prohibir o restringir la comercialización del aparato en el mercado nacional, retirarlo de ese mercado o recuperarlo.

Las comunidades autónomas afectadas comunicarán al Ministerio de Industria, Energía y Turismo las medidas provisionales adoptadas y este informará a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros de tales medidas.

5. La información mencionada en el apartado 4, párrafo segundo, incluirá todos los detalles disponibles, en particular los datos necesarios para la identificación del aparato no conforme, el origen del aparato, la naturaleza de la supuesta no conformidad y del riesgo planteado, y la naturaleza y duración de las medidas nacionales adoptadas, así como los argumentos expresados por el agente económico pertinente. En particular, las autoridades de vigilancia del mercado indicarán si la no conformidad se debe a uno de los motivos siguientes:

a) El aparato no cumple los requisitos esenciales relacionados con aspectos de la protección del interés público regulados en el presente real decreto; o

b) Hay deficiencias en las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 13 que atribuyen una presunción de conformidad.

6. Si en el plazo de tres meses a partir de la recepción de la información indicada en el apartado 4, párrafo segundo, ningún Estado miembro ni la Comisión Europea presentan objeción alguna sobre una medida provisional adoptada, la medida se considerará justificada.

7. Las comunidades autónomas velarán por que se adopten sin demora las medidas restrictivas adecuadas respecto al equipo en cuestión, tales como la retirada del mercado del equipo.

8. Cuando se reciba de un Estado miembro o de la Comisión Europea una medida restrictiva adoptada sobre un equipo no conforme, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo en el ámbito de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, informará a las comunidades autónomas sobre la medida en cuestión y, en caso de desacuerdo con la medida adoptada, podrán presentar sus objeciones al respecto. Dichas objeciones serán analizadas y, en su caso, remitidas a la Comisión Europea.

#### Artículo 32. *Procedimiento de salvaguardia de la Unión Europea.*

1. Si una vez adoptadas las medidas previstas en el artículo 31, apartados 3 y 4, se formulan objeciones contra las mismas por un Estado miembro, o si la Comisión considera que tales medidas son contrarias a la legislación de la Unión Europea, se aplicará el procedimiento de salvaguardia de la Unión Europea.

2. Si la medida se considera justificada, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y las comunidades autónomas velarán por el cumplimiento de tales medidas y para que el aparato no conforme sea retirado del mercado, informando a la Comisión Europea al respecto. Si la medida no se considera justificada, se retirará esa medida.

3. Cuando la medida se considere justificada y la no conformidad del aparato se atribuya a una deficiencia de las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 31, apartado 5, párrafo b), del presente real decreto, se aplicará el procedimiento previsto en el artículo 11 del Reglamento (UE) n.º 1025/2012, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012.

#### Artículo 33. *Incumplimiento formal.*

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 31, si el Ministerio de Industria, Energía y Turismo o las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas constatan una de las situaciones indicadas a continuación, pedirá al agente económico correspondiente que subsane la falta de conformidad en cuestión. Tales situaciones son las siguientes:

a) Se ha colocado el marcado CE incumpliendo el artículo 30 del Reglamento (CE) n.º 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de julio de 2008, o el artículo 17 del presente real decreto;

b) No se ha colocado el marcado CE;

- c) No se ha formulado la declaración UE de conformidad;
- d) No se ha formulado correctamente la declaración UE de conformidad;
- e) La documentación técnica no está disponible o es incompleta;
- f) La información mencionada en el artículo 7, apartado 6, o en el artículo 9, apartado 3, falta, es falsa o está incompleta;
- g) No se cumple cualquier otro requisito administrativo establecido en el artículo 7 o en el artículo 9.

2. Si la falta de conformidad indicada en el apartado 1 persiste el Ministerio de Industria, Energía y Turismo o las autoridades competentes de las comunidades autónomas adoptarán todas las medidas adecuadas para restringir o prohibir la comercialización del aparato o asegurarse de que sea recuperado o retirado del mercado.

## CAPÍTULO VI

### Régimen sancionador

Artículo 34. *Régimen sancionador.*

A los incumplimientos de lo dispuesto en el presente real decreto les será de aplicación el régimen de infracciones y sanciones establecido en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Disposición adicional única. *Referencias al Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre.*

Las referencias hechas en las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas vigentes, al Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos, se entenderán hechas al presente real decreto.

Disposición transitoria única. *Comercialización y puesta en servicio de equipos que cumplan con el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre.*

Se podrán seguir comercializando y poniendo en servicio los equipos introducidos en el mercado antes del 20 de abril de 2016, que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

1. Queda derogado el Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
2. Asimismo quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en las reglas 13.<sup>a</sup> y 21.<sup>a</sup> del artículo 149.1 de la Constitución, que atribuyen al Estado la competencia sobre bases y coordinación de la planificación general de la economía y sobre telecomunicaciones, respectivamente.

La citada competencia estatal en materia de telecomunicaciones sirve de fundamento a este real decreto, en la medida en que sus normas resultan aplicables a los equipos de telecomunicación que no sean radioeléctricos.

Disposición final segunda. *Incorporación de derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la Directiva 2014/30/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización



de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 2004/108/CE.

Disposición final tercera. *Desarrollo normativo del real decreto.*

El Ministro de Industria, Energía y Turismo dictará las disposiciones necesarias para el desarrollo de lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final cuarta. *Habilitación para la actualización del contenido de los anexos de este real decreto.*

Se autoriza al Ministro de Industria, Energía y Turismo para actualizar mediante orden el contenido de los anexos de este real decreto, con objeto de mantenerlo permanentemente adaptado al progreso de la técnica, así como a las normas del derecho de la Unión Europea o de otros organismos internacionales.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 6 de mayo de 2016.

FELIPE R.

El Ministro de Industria, Energía y Turismo,  
P. S. (Real Decreto 160/2016, de 15 de abril),  
El Ministro de Economía y Competitividad,  
LUIS DE GUINDOS JURADO

## ANEXO I

### Requisitos esenciales

#### 1. *Requisitos generales*

El diseño y la fabricación de los equipos, habida cuenta de los avances más recientes, garantizarán:

- a) Que las perturbaciones electromagnéticas generadas queden limitadas a un nivel que permita a los equipos de radio y de telecomunicaciones u otros equipos funcionar con el fin para el que han sido previstos;
- b) Un nivel de protección frente a las perturbaciones electromagnéticas previsibles que permita al equipo funcionar sin una degradación inaceptable en su uso previsto.

Cuando, en el caso de uno de los equipos a que se refiere el artículo 2.1 de este real decreto, haya otra legislación de la Unión Europea que regule de una forma más específica todos o parte de los requisitos esenciales que se establecen en este apartado 1, en lo que respecta a dichos requisitos, se aplicará dicha legislación a partir de la fecha que se determine en la misma.

#### 2. *Requisitos específicos para instalaciones fijas*

Instalación y uso previsto de los componentes:

Las instalaciones fijas se instalarán de conformidad con las buenas prácticas de ingeniería y con la información sobre el uso previsto de sus componentes, con el fin de cumplir los requisitos esenciales establecidos en el punto 1.

## ANEXO II

### Módulo A: Control interno de la producción

1. El control interno de la producción es el procedimiento de evaluación de la conformidad mediante el cual el fabricante cumple las obligaciones establecidas en los puntos 2, 3, 4 y 5 del presente anexo, y garantiza y declara, bajo su exclusiva responsabilidad, que el aparato en cuestión satisface los requisitos del presente real decreto que se le aplican.

#### 2. Evaluación de la compatibilidad electromagnética.

El fabricante efectuará una evaluación de la compatibilidad electromagnética del aparato, basada en los fenómenos pertinentes, con el fin de cumplir los requisitos esenciales que figuran en el punto 1 del anexo I.

La evaluación de la compatibilidad electromagnética tendrá en cuenta todas las condiciones normales previstas de funcionamiento. En los casos en que el aparato pueda tener diversas configuraciones, la evaluación de la compatibilidad electromagnética confirmará si el aparato cumple los requisitos esenciales establecidos en el punto 1 del anexo I en todas las configuraciones posibles identificadas por el fabricante como representativas de su uso previsto.

#### 3. Documentación técnica.

El fabricante elaborará la documentación técnica. La documentación permitirá evaluar si el aparato cumple los requisitos pertinentes, e incluirá un análisis y una evaluación del riesgo adecuados.

La documentación técnica especificará los requisitos aplicables y se referirá, en la medida en que sea pertinente para la evaluación, al diseño, la fabricación y el

funcionamiento del aparato. La documentación técnica comprenderá, cuando proceda, al menos los siguientes elementos:

- a) Una descripción general del aparato;
- b) Los planos de diseño y de fabricación y los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.;
- c) Las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas y del funcionamiento del aparato;
- d) Una lista de las normas armonizadas, aplicadas total o parcialmente, cuyas referencias se hayan publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» y, cuando no se hayan aplicado esas normas armonizadas, la descripción de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos esenciales del presente real decreto, incluida una lista de otras especificaciones técnicas pertinentes aplicadas; en caso de normas armonizadas que se apliquen parcialmente, se especificarán en la documentación técnica las partes que se hayan aplicado;
- e) Los resultados de los cálculos de diseño realizados, de los exámenes efectuados, etc.; y
- f) Los informes sobre los ensayos.

#### 4. Fabricación.

El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación y su seguimiento garanticen la conformidad de los aparatos fabricados con la documentación técnica mencionada en el punto 3 del presente anexo y con los requisitos esenciales que figuran en el punto 1 del anexo I.

#### 5. Marcado CE y declaración UE de conformidad.

5.1 El fabricante colocará el marcado CE en cada aparato que satisfaga los requisitos aplicables del presente real decreto.

5.2 El fabricante redactará una declaración UE de conformidad para cada modelo de aparato y la mantendrá, junto con la documentación técnica, a disposición de las autoridades competentes durante un período de diez años después de la introducción del aparato en el mercado. En la declaración UE de conformidad se identificará el aparato para el que ha sido elaborada.

Se facilitará una copia de la declaración UE de conformidad a las autoridades competentes previa solicitud de estas.

#### 6. Representante autorizado.

Las obligaciones del fabricante mencionadas en el punto 5 podrá cumplirlas su representante autorizado, en su nombre y bajo su responsabilidad, siempre que estén especificadas en el mandato de aquel.

### ANEXO III

#### PARTE A

#### Módulo B: Examen UE de tipo

1. El examen UE de tipo es la parte del procedimiento de evaluación de la conformidad mediante la cual un organismo de control notificado examina el diseño técnico de un aparato y verifica y da fe de que su diseño técnico cumple los requisitos esenciales que figuran en el punto 1 del anexo I.

2. El examen UE de tipo se realizará por evaluación de la adecuación del diseño técnico del aparato, mediante el examen de la documentación técnica a que se hace referencia en el punto 3, sin examinar una muestra (tipo de diseño). Podrá quedar restringido a algunos aspectos de los requisitos esenciales con arreglo a lo que especifique el fabricante o su representante autorizado.

3. El fabricante presentará una solicitud de examen UE de tipo ante un único organismo de control notificado de su elección.

Dicha solicitud especificará los aspectos de los requisitos esenciales para los que se solicita el examen y comprenderá:

a) El nombre y la dirección del fabricante y, si la solicitud la presenta el representante autorizado, también el nombre y dirección de este;

b) Una declaración por escrito en la que se precise que la misma solicitud no ha sido presentada ante otro organismo de control notificado;

c) La documentación técnica. La documentación técnica permitirá evaluar la conformidad del aparato con los requisitos aplicables del presente real decreto e incluirá un análisis y una evaluación adecuados de los riesgos, especificará los requisitos aplicables y se referirá, en la medida en que sea pertinente para la evaluación, al diseño, la fabricación y el funcionamiento del aparato. La documentación técnica comprenderá, cuando proceda, al menos los siguientes elementos:

i) Una descripción general del aparato;

ii) Los planos de diseño y de fabricación y los esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.;

iii) Las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas, y del funcionamiento del aparato;

iv) Una lista de las normas armonizadas, aplicadas total o parcialmente, cuyas referencias se hayan publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea» y, cuando no se hayan aplicado esas normas armonizadas, la descripción de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos esenciales del presente real decreto, incluida una lista de otras especificaciones técnicas pertinentes aplicadas; en caso de normas armonizadas que se apliquen parcialmente, se especificarán en la documentación técnica las partes que se hayan aplicado;

v) Los resultados de los cálculos de diseño realizados, de los exámenes efectuados, etc.;

vi) Los informes sobre los ensayos.

4. El organismo de control notificado examinará la documentación técnica para evaluar la adecuación del diseño técnico del aparato en relación con los aspectos de los requisitos esenciales para los que se solicita el examen.

5. El organismo de control notificado elaborará un informe de evaluación que recoja las actividades realizadas de conformidad con el punto 4 y sus resultados. Sin perjuicio de sus obligaciones respecto a la autoridad notificante, el organismo de control notificado solo dará a conocer el contenido de este informe, íntegramente o en parte, con el acuerdo del fabricante.

6. Si el tipo cumple los requisitos del presente real decreto que se aplican al aparato en cuestión, el organismo de control notificado expedirá al fabricante un certificado de examen UE de tipo. Dicho certificado incluirá el nombre y la dirección del fabricante, las conclusiones del examen, los aspectos de los requisitos esenciales objeto del examen, las condiciones de validez (en su caso) y los datos necesarios para identificar el tipo aprobado. Se podrán adjuntar uno o varios anexos al certificado de examen UE de tipo.

El certificado de examen UE de tipo y sus anexos contendrán toda la información pertinente para evaluar la conformidad de los aparatos fabricados con el tipo examinado y permitir el control en servicio.

En caso de que el tipo no satisfaga los requisitos aplicables del presente real decreto, el organismo de control notificado se negará a expedir un certificado de examen UE de tipo e informará de ello al solicitante, explicando detalladamente su negativa.

7. El organismo de control notificado se mantendrá informado de los cambios en el estado de la técnica generalmente reconocido que indique que el tipo aprobado ya no puede cumplir los requisitos aplicables del presente real decreto, y determinará si tales cambios requieren más investigaciones. En ese caso, el organismo de control notificado informará al fabricante en consecuencia.

El fabricante informará al organismo de control notificado que tenga en su poder la documentación técnica relativa al certificado de examen UE de tipo sobre cualquier modificación del tipo aprobado que pueda afectar a la conformidad del aparato con los requisitos esenciales del presente real decreto o las condiciones de validez de dicho certificado. Tales modificaciones requerirán una aprobación adicional en forma de añadido al certificado original de examen UE de tipo.

8. Cada organismo de control notificado informará a su autoridad notificante sobre los certificados de examen UE de tipo y/o sobre cualquier añadido a los mismos que haya expedido o retirado y, periódicamente o previa solicitud, pondrá a disposición de su autoridad notificante la lista de dichos certificados y/o añadidos a los mismos que hayan sido rechazados, suspendidos o restringidos de otro modo.

Cada organismo de control notificado informará a los demás organismos notificados sobre los certificados de examen UE de tipo y/o sobre los añadidos a los mismos que haya rechazado, retirado, suspendido o restringido de otro modo y, previa solicitud, sobre dichos certificados y/o los añadidos a los mismos que haya expedido.

La Comisión, los Estados miembros y los demás organismos notificados podrán, previa solicitud, obtener una copia de los certificados de examen UE de tipo o sus añadidos. Previa solicitud, la Comisión y los Estados miembros podrán obtener una copia de la documentación técnica y los resultados de los exámenes efectuados por el organismo de control notificado. El organismo de control notificado estará en posesión de una copia del certificado de examen UE de tipo, sus anexos y sus añadidos, así como del expediente técnico que incluya la documentación presentada por el fabricante hasta el final de la validez de dicho certificado.

9. El fabricante conservará a disposición de las autoridades competentes una copia del certificado de examen UE de tipo, sus anexos y sus añadidos, así como la documentación técnica durante un período de diez años después de la introducción del aparato en el mercado.

10. El representante autorizado del fabricante podrá presentar la solicitud a que se hace referencia en el punto 3 y cumplir las obligaciones contempladas en los puntos 7 y 9, siempre que estén especificadas en su mandato.

## PARTE B

### Módulo C: Conformidad con el tipo basada en el control interno de la producción

1. La conformidad con el tipo basada en el control interno de la producción es la parte de un procedimiento de evaluación de la conformidad mediante la cual el fabricante cumple las obligaciones establecidas en los puntos 2 y 3, y garantiza y declara, bajo su exclusiva responsabilidad, que los aparatos en cuestión son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen UE de tipo y satisfacen los requisitos del presente real decreto que les son aplicables.

#### 2. Fabricación.

El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación y su seguimiento garanticen la conformidad de los aparatos fabricados con el tipo aprobado descrito en el certificado de examen UE de tipo y con los requisitos del presente real decreto que se les aplican.

#### 3. Marcado CE y declaración UE de conformidad.

3.1 El fabricante colocará el marcado CE en cada uno de los aparatos que sea conforme con el tipo descrito en el certificado de examen UE de tipo y satisfaga los requisitos aplicables del presente real decreto.

3.2 El fabricante redactará una declaración UE de conformidad para cada modelo de aparato y la mantendrá a disposición de las autoridades competentes durante un período de diez años después de la introducción del aparato en el mercado. En la declaración UE de conformidad se identificará el aparato para el que ha sido elaborada.

Se facilitará una copia de la declaración UE de conformidad a las autoridades competentes que lo soliciten.

4. Representante autorizado.

Las obligaciones del fabricante mencionadas en el punto 3 podrá cumplirlas su representante autorizado, en su nombre y bajo su responsabilidad, siempre que estén especificadas en el mandato de aquel.

## ANEXO IV

### Declaración UE de conformidad (n.º XXXX)<sup>(1)</sup>

1. Modelo de aparato/producto (número de producto, tipo, lote o serie):
2. Nombre y dirección del fabricante o de su representante autorizado:
3. La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante.
4. Objeto de la declaración (identificación del aparato que permita la trazabilidad); podrá incluir una imagen en color de nitidez suficiente si resulta necesario para la identificación del aparato).
5. El objeto de la declaración descrita anteriormente es conforme con la legislación de armonización pertinente de la Unión Europea.
6. Referencias a las normas armonizadas pertinentes utilizadas, incluidas las fechas de las normas, o referencias a las otras especificaciones técnicas, incluidas las fechas de las especificaciones, respecto a las cuales se declara la conformidad:
7. Si procede, el organismo notificado ... (nombre, número )... ha efectuado ... (descripción de la intervención) ... y expide el certificado:
8. Información adicional:

Firmado en nombre de:

(Lugar y fecha de expedición):

(Nombre, cargo) (firma):

---

<sup>(1)</sup> El fabricante podrá asignar con carácter optativo un número a la declaración de conformidad.

**I. DISPOSICIONES GENERALES****MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE**

**1762** *Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.*

**I**

La primera regulación que se aprobó en la Unión Europea para el flujo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos fue la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante «RAEE»). Esta norma sentaba las bases de un modelo de gestión que por primera vez planteaba la necesidad de diseñar aparatos más eficientes y menos contaminantes, que fueren más fáciles de tratar cuando se convirtieran en residuos, y que aplicaba el principio de la responsabilidad ampliada del productor de los aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante AEE), como sujeto responsable de los costes que derivan de la gestión de los residuos procedentes de estos aparatos.

Pese a ello, los residuos procedentes de los aparatos eléctricos y electrónicos ha continuado incrementándose, los ciclos de innovación son cada vez más breves y la sustitución de los aparatos se acelera, convirtiendo los AEE en una fuente creciente de residuos. La gestión de estos residuos requiere intensificar las medidas y esfuerzos de todos los Estados miembros de la Unión Europea dado que los componentes peligrosos que los AEE contienen siguen constituyendo un problema importante durante la fase de gestión de los residuos y, en algunos casos, el grado de reciclado es insuficiente. A esta situación se une una importante salida de RAEE fuera de la Unión de manera no controlada, lo que provoca que se desconozca cómo se gestionan finalmente estos residuos así como la pérdida de componentes con un valor económico significativo.

Como consecuencia de esta evolución, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero, fue sustituida por la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que incorpora importantes mejoras en la gestión de RAEE en Europa. Dicha Directiva de 2012 incorpora los principios más actualizados de la legislación comunitaria en la materia, la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (la denominada «Directiva marco de residuos») que recoge los planteamientos de uso eficiente de los recursos, de prevención y avance hacia la disociación del crecimiento económico y el incremento en la generación de residuos, así como el principio de jerarquía de gestión de residuos.

Siguiendo esta línea marcada por la Directiva marco de residuos, la nueva Directiva 2012/19/UE, de RAEE, tiene como objetivos contribuir a la producción y consumo sostenibles mediante, de forma prioritaria, la prevención de la generación de RAEE y el fomento de técnicas de tratamiento como la preparación para la reutilización. Hay que tener en cuenta que las dos opciones prioritarias de la jerarquía de residuos son la prevención y la preparación para la reutilización, por lo que resulta especialmente importante avanzar en un tipo de diseño y producción de AEE que tenga plenamente en cuenta y facilite la reparación de estos productos y su posible actualización, así como su reutilización, desmontaje y reciclado. Lo que es más, se puede decir que la reparación y reutilización de AEE son sectores generadores de empleo en Europa y que, previsiblemente, seguirán evolucionando por su valor social y económico. Según los datos de la Subdirección General de Prospectiva y Análisis del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el sector de los residuos es el mayor generador de



empleo verde en España y representa el 27 % del total del empleo verde en nuestro país. En el Proyecto Biodiversidad-Emplea verde 2007-2013 se estimó que la cantidad de puestos de trabajo que puede generar el impulso a la preparación para la reutilización de RAEE puede alcanzar los 4.700 empleos directos.

Simultáneamente a estas opciones prioritarias de la política de residuos, hay que continuar avanzando en el reciclado y otras formas de valorización de estos residuos, a fin de reducir la eliminación de RAEE al mínimo y de contribuir al uso eficiente de los recursos, teniendo en cuenta que en este sector es especialmente relevante la recuperación de las materias primas secundarias valiosas que contienen este tipo de residuos. Los AEE son productos muy complejos que generalmente incluyen numerosas partes y componentes: piezas metálicas y plásticas variadas, carcasas de plástico, madera o metal, tarjetas de circuitos impresos, tubos de rayos catódicos, pantallas de cristal líquido, cables, pilas, baterías, componentes eléctricos y electrónicos, diversos fluidos, contrapesos de hormigón, cartuchos de impresión, motores eléctricos, etc. Estas piezas y componentes están fabricados en materiales muy diversos y de diferente naturaleza. Básicamente se trata de metales (férreos y no férreos), polímeros, vidrios y otros materiales (madera, caucho, cartón, etc.). La proporción de cada uno de estos materiales dependerá del tipo de aparato en cuestión. Los AEE de naturaleza tecnológica o de telecomunicaciones pueden llegar a contener más de 60 elementos diferentes. En el caso de un teléfono móvil, (donde los metales representan el 23 % de su peso) se puede contar con la presencia de 40 de los metales recogidos en el sistema periódico: metales básicos como el cobre, estaño, metales especiales como el cobalto, indio y antimonio, y metales preciosos como la plata, oro y paladio. Muchos de estos aparatos tecnológicos contienen tierras raras que son responsables del funcionamiento de muchas de sus aplicaciones. Estos materiales confieren un elevado valor a estos residuos ya que la extracción de este tipo de materiales es costosa y escasa por lo que este sector de residuos está siendo considerado como una forma de minería urbana.

Los materiales valorizables que contienen los AEE suponen un recurso que no debe ni puede perderse, y que tienen que recuperarse en la última etapa de la vida, cuando se transforme en residuo, a través del reciclado o su valorización de manera que esos recursos puedan ser conservados para futuras generaciones, siendo un claro ejemplo de aplicación de la economía circular referida en la Comunicación de la Comisión Europea al Parlamento al Consejo, al Comité Económico y Social Europea y al Comité de las regiones «Hacia una economía circular; un programa de cero residuos para Europa».la Comisión Europea, COM(2014) 398 final, de julio de 2014.

No obstante, estos aparatos contienen, a su vez, sustancias peligrosas que, si bien son necesarias para garantizar su funcionalidad, pueden emitirse al medio ambiente o ser perjudiciales para la salud humana si, una vez convertidos en residuos, los aparatos no se gestionan y tratan adecuadamente. Estos aparatos pueden contener cadmio, mercurio, plomo, arsénico, fósforo, aceites peligrosos, y gases que agotan la capa de ozono o que afectan al calentamiento global como los clorofluorocarburos, hidrofluorocarburos, o hidrofluorocarburos, cuya emisión debe controlarse especialmente y que se encuentran presentes en los circuitos de refrigeración y en las espumas aislantes de los aparatos de intercambio de temperatura. Es por eso que todas las etapas de la gestión, desde su recogida, almacenamiento, transporte y tratamiento deben hacerse en unas condiciones seguras, sin mezclarse con otros flujos de residuos (recogida separada) y que eviten manipulaciones o roturas que puedan liberar este tipo de sustancias peligrosas al medio ambiente o exponer a los trabajadores que están en contacto con estos residuos, durante su tratamiento a sustancias peligrosas.

Las dos facetas de estos residuos, su alto contenido en materiales valiosos y de sustancias peligrosas son las que determinan la peculiaridad de este tipo de residuos y por lo que la Directiva pretende mejorar el comportamiento medioambiental de todos los agentes que intervienen en el ciclo de vida de los aparatos eléctricos y electrónicos, como, los productores de AEE, los distribuidores y los consumidores, y, en particular, de aquellos agentes directamente implicados en la recogida y tratamiento de los RAEE.



Uno de los aspectos de la gestión de RAEE a los que la nueva normativa comunitaria otorga una especial relevancia es la etapa de la recogida del RAEE. Esta recogida ha de realizarse de manera separada a la del resto de residuos, como condición previa para asegurar el tratamiento más adecuado y la recuperación de los materiales contenidos en los residuos. En consecuencia, se incrementan de manera ambiciosa y progresiva, los objetivos de recogida anuales. Para conseguir estos índices de recogida deben existir instalaciones adecuadas para el depósito y almacenamiento de RAEE. La Directiva implica directamente en la recogida separada de RAEE a las Entidades Locales, a los distribuidores y tiendas donde se comercializan estos aparatos a los que les adjudica un protagonismo relevante en este aspecto, a los productores de AEE y a los gestores de estos residuos, implicación que incluye tanto la efectiva recogida separada como las obligaciones vinculadas al cómputo y trazabilidad de los residuos recogidos por todos estos canales.

En línea con la normativa anterior, se mantiene el principio de responsabilidad ampliada del productor, de manera que, en aplicación del principio de «quien contamina paga» el fabricante del equipo eléctrico o electrónico tiene la obligación de asumir la financiación de la gestión de los residuos que proceden de sus aparatos. La responsabilidad ampliada del productor, es un medio para estimular la prevención, el ecodiseño y la reciclabilidad de los aparatos. Al vincular al fabricante en la financiación de la gestión de los residuos se espera que se incentiven mejores diseños de los AEE que faciliten su desmontaje, reparación o reciclado o aumento de su vida útil (evitando la obsolescencia programada) y que, junto con la incorporación de un menor contenido en sustancias peligrosas, abaraten y mejoren la gestión de los residuos, siendo esta función el pilar de la aplicación de la responsabilidad ampliada del productor.

## II

El Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, incorporó al ordenamiento jurídico español la Directiva 2002/96/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero.

Posteriormente, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, incorporó al ordenamiento interno la Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, la Directiva marco de residuos. Entre sus novedades se incluyen las condiciones en las que deben operar los gestores de residuos, el régimen de comunicación y autorización de los gestores y de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor, así como el Registro de Producción y Gestión de Residuos único en el ámbito estatal. Esta ley prevé la existencia de reales decretos para los flujos específicos de residuos que contendrán las especificidades propias del régimen de cada tipo de residuos.

Por tanto el presente real decreto, incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2012/19/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio; incluye las novedades de la Ley 22/2011, de 28 de julio; y deroga el anterior real decreto en materia de RAEE para superar los problemas detectados en su aplicación e incluir la experiencia adquirida en este sector de tan rápida evolución, desde la publicación de esta norma en el año 2005.

La necesidad de elaborar un nuevo real decreto en este ámbito, obedece a los importantes cambios que ha marcado la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europea y del Consejo de 4 de julio, así como a la necesidad de mejorar determinados aspectos del funcionamiento del modelo de gestión de RAEE que tras el Real decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de residuos, no habían sido suficientemente desarrollados. Era necesario abordar una nueva norma que nos sitúe en la senda del cumplimiento de los nuevos objetivos y obligaciones más ambiciosas y exigentes que la Directiva de 2012 recoge.

Hay que destacar la complejidad y la diversidad de los sectores afectados por la gestión de RAEE: fabricantes de productos muy diversos, distintos tipos de operadores que llevan a cabo la recogida de estos residuos y múltiples gestores que intervienen en el

almacenamiento y tratamiento de RAEE. En este complejo contexto de agentes afectados, las imprecisiones o lagunas de la normativa anterior, dieron lugar a aplicaciones e interpretaciones muy diversas, y, en definitiva, a una importante falta de concreción en los criterios básicos aplicables en todo el territorio del Estado.

Adicionalmente hay que tener en cuenta las dificultades de las administraciones competentes para obtener y controlar los datos completos sobre este tipo de residuos, debidos, en parte, a la ausencia de un instrumento de contabilización y trazabilidad único y homogéneo en el ámbito estatal sobre los residuos recogidos, reciclados, valorizados y eliminados.

Por último hay que mencionar el propio valor positivo en muchos casos de estos residuos o circunstancias como la crisis económica, que derivan en una gestión o traslado incontrolado de los mismos a países en vías de desarrollo, con parámetros de tratamiento más económicos pero menos exigentes, que pudieran poner en riesgo la salud humana de la población y a generar extensos niveles de contaminación, a la vez que una pérdida de materias primas para Europa. Es de esperar que un control más estricto de los traslados por parte de la propia Unión Europea, que es la competente para regularlos, tienda a poner las bases para la solución de este problema, pero para abordar este asunto como Estado miembro resultan fundamentales los instrumentos de control y trazabilidad que este real decreto incluye. Instrumentos que se completarán, para ser efectivos, con las labores de inspección y control por parte de las autoridades competentes, así como con la cooperación y coordinación de todas las autoridades implicadas, ambientales, aduaneras, y con la conexión de las diversas bases de datos que dan soporte a sus actividades.

Dentro de los objetivos inmediatos del real decreto pueden destacarse el establecimiento de una regulación más clara que aumente el nivel de seguridad jurídica y establezca una descripción detallada de las obligaciones de los usuarios, fabricantes, representantes autorizados, importadores, distribuidores y gestores; integrar un único instrumento de control de datos de RAEE de ámbito autonómico y estatal que permita conocer el cumplimiento de los objetivos en esta materia y garantice la trazabilidad del residuo y su adecuada gestión; promover la reutilización y la preparación para la reutilización, estimulando la creación de centros de reutilización y la generación de empleo en este sector, aportar fiabilidad y sistematizar las obligaciones de información de los productores de AEE y gestores de RAEE sobre la recogida y valorización de los RAEE en todo el territorio, garantizando la homogeneidad de los criterios de gestión de los RAEE así como la unidad de mercado; y optimizar económicamente y hacer eficiente la gestión de los RAEE bajo la responsabilidad ampliada del productor en un marco que garantice la competitividad del sector de los fabricantes de AEE y de los gestores de RAEE.

Se pretenden alcanzar estos exigentes fines mediante la definición de un modelo de gestión de RAEE que actualice el existente y permita garantizar la protección medioambiental manteniendo los elementos que han constituido un claro éxito y evitando los errores cometidos, con la finalidad de que España cumpla los objetivos y requisitos comunitarios en esta materia de manera eficiente, optimizando frente a los recursos aportados por los productores de AEE, en el marco de la responsabilidad ampliada del productor, a la luz de la evolución del sector y del tipo de residuos generados.

Las novedades más destacadas podrían sintetizarse en una doble perspectiva ya que junto a las sustantivas hay otras institucionales. En concreto, desde esta óptica institucional, destaca la constitución de un Grupo de trabajo dependiente de la Comisión de coordinación en materia de residuos, actuando a través de dos instrumentos: una Plataforma electrónica (que, sistematizando la información sobre los residuos, los computará y garantizará la trazabilidad de los mismos, permitiendo la participación de los agentes relacionados con los RAEE) y una Oficina de asignación de recogidas, gestionada directamente por los productores de AEE. Igualmente destaca en este apartado la posibilidad de que las entidades locales encomienden la gestión de residuos directamente a los productores de AEE o a los gestores de RAEE.

Bajo una perspectiva sustantiva las innovaciones serían la incorporación de los distribuidores como elemento clave de la recogida de RAEE, la regulación de los requisitos técnicos homogéneos a exigir a las instalaciones de tratamiento de residuos en todo el territorio nacional (armonizando la concesión de autorizaciones por las autoridades competentes y evitando distorsiones de mercados), la unificación de criterios para la autorización de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor (especialmente en materia de garantías financieras y calidad de los datos), la modificación de las categorías de los AEE (que pasan a agruparse en 7 categorías frente a las 10 existentes en la actualidad), la imposición a los grandes distribuidores con zona de ventas superior a 400 m<sup>2</sup> de la obligación de recoger RAEE muy pequeños, la incorporación de la distinción entre AEE usado y RAEE y la previsión de entrega de los aparatos usados por los usuarios a los comercios de segunda mano. Finalmente, cabe destacar el desarrollo y concreción de muchas de las obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada del productor de cara a que los Sistemas organizados por los productores y autorizados por las comunidades autónomas sean más eficientes, operativos, transparentes y fiables.

Esta nueva regulación sobre los aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, incorpora las nuevas previsiones de la normativa comunitaria, recoge los requisitos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, e incluye los elementos para superar las insuficiencias detectadas, mediante un modelo de gestión de RAEE más eficaz y eficiente, que nos permita cumplir nuestras obligaciones comunitarias y alinearnos plenamente con los planteamientos del uso eficiente de los recursos, de protección de la salud humana y del medio ambiente.

### III

La elaboración de este real decreto se fundamenta en la disposición final tercera de la Ley 22/2011, de 28 de julio, que habilita al Gobierno para dictar las disposiciones reglamentarias necesarias para el desarrollo y aplicación de la misma, y, en este caso concreto, se desarrolla el régimen jurídico específico del flujo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La norma se estructura en once capítulos que quedan ordenados, fundamentalmente, siguiendo las etapas que van desde la aparición de los aparatos eléctricos y electrónicos en el mercado a la recogida y gestión de los residuos de estos aparatos.

Así los capítulos segundo y tercero están dedicados a regular las obligaciones de los distintos agentes en las primeras etapas del AEE y del RAEE: la puesta en el mercado de AEE, su reutilización como AEE usado y la prevención de RAEE. El capítulo cuarto se centra en los aspectos de la recogida de RAEE, a través de todos los canales previstos y la consecución de los objetivos de recogida de estos residuos. El capítulo quinto versa sobre la preparación para la reutilización y el tratamiento específico de los residuos y los objetivos de valorización, incluyendo la contabilización de los RAEE trasladados fuera de España para su valorización. Y el capítulo sexto está dedicado al traslado de RAEE en el interior del territorio del Estado y los requisitos mínimos para evitar que un traslado de RAEE quede enmascarado como un traslado de AEE usado.

Tras los capítulos dedicados a la puesta en el mercado y gestión, los siguientes capítulos del séptimo al undécimo, están dedicados a los aspectos relativos a las autorizaciones y comunicaciones, a la responsabilidad ampliada del productor de AEE, incluidas sus obligaciones, condiciones de autorización, financiación y garantías financieras; a continuación se recogen las obligaciones de información de las administraciones públicas, la coordinación en materia de RAEE a través del grupo de trabajo de RAEE y de sus dos instrumentos: la plataforma electrónica y la oficina de asignación. El último capítulo está dedicado al régimen de inspección, vigilancia, control y sanción.

## IV

El primer capítulo contiene las disposiciones generales. Incluye el ámbito de aplicación que será aplicable a partir del 15 de agosto de año 2018, que amplía el ámbito actual de aplicación y modifica las categorías de AEE que pasan a agruparse en 7 categorías, a diferencia de las 10 existentes en la actualidad. La Directiva de 2012 las reduce a 6 pero se ha considerado adecuado separar los paneles fotovoltaicos en una nueva categoría dada la singularidad de este tipo de aparatos, de larga vida media y perfil profesional para que no distorsione las cuotas y objetivos de recogida anuales del resto de aparatos eléctricos con características más similares. Este ámbito de aplicación se completa con el previsto en la disposición transitoria primera, que coincide con el actual con la única modificación de la inclusión de los paneles fotovoltaicos, y del régimen transitorio que se establece en materia de luminarias domésticas en la disposición transitoria undécima. Cabe mencionar que este real decreto excluye de su ámbito, entre otros, a los aparatos que se encuentran instalados y diseñados específicamente como parte de otro aparato excluido del ámbito, tal y como pueden ser los vehículos o los medios de transporte, de los que solamente están incluidos los vehículos eléctricos de dos ruedas no homologados (por ejemplo, la bicicleta eléctrica no homologada). Por lo tanto, la normativa sobre vehículos fuera de uso no se ve afectada por lo dispuesto en este real decreto.

Las definiciones incluyen las previstas en la Directiva, entre las que se puede destacar la inclusión explícita en el concepto de productor de aquellos que realizan ventas a distancia a través de cauces como la venta por Internet y la definición de representante autorizado en el caso de que el productor esté establecido en otro Estado miembro igualmente se incluye alguna otra definición no incluida en la Directiva que había sido demandada para clarificar la aplicación de esta norma como el peso del AEE o RAEE o plataforma logística de la distribución. El capítulo incluye además la delimitación de las responsabilidades en la producción y gestión de RAEE, para clarificar su alcance. Y se incluye un primer artículo dedicado a la coordinación en materia de RAEE, que adelanta la existencia de un grupo de trabajo de RAEE en el seno de la Comisión de Coordinación en materia de residuos.

En el capítulo segundo se regulan las obligaciones, fundamentalmente, de productores de AEE, relativas a la introducción en el mercado de AEE, tales como el marcado del equipo para que se informe al consumidor sobre la necesidad de no depositar los RAEE con la basura doméstica, sino de manera separada, así como las pautas que hay que seguir en el caso de que el RAEE contenga pilas extraíbles. Dentro de los aspectos de información, los productores podrán indicar a través de páginas web, folletos o carteles, a los compradores finales en el momento de la compra de productos nuevos, sobre los costes de recogida, tratamiento y eliminación de los RAEE en los que hubieran incurrido según la información disponible en su último informe anual, pero no en la factura o ticket de compra, dado el elevado coste que supondría para los distribuidores o tiendas pequeñas el actualizar anualmente sus datos sobre la facturación de la gran cantidad de tipos de aparatos eléctricos que se ponen en el mercado.

También se regula el funcionamiento del Registro Integrado Industrial, donde los productores deberán de declarar el tipo y cantidad de aparatos que ponen en el mercado y que determina, entre otros, su cuota de responsabilidad sobre la financiación de la gestión de los residuos generados anualmente. El productor deberá de incluir su número de identificación proporcionado por el Registro Integrado Industrial de productores de AEE en sus transacciones comerciales, de manera que sea una garantía para el comprador de que cumple las obligaciones previstas en este real decreto.

En el capítulo tercero se regula la prevención de RAEE y la reutilización de AEE usados, mediante la regulación específica de la prevención sobre la generación de RAEE se sigue la línea trazada por la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio, que pone el acento en la importancia de evitar nuevos residuos mediante la prevención de su generación y el alargamiento de su vida útil.

Se incorpora la distinción entre AEE usado y RAEE y se prevé la entrega de los aparatos usados por parte de los usuarios a los comercios de segunda mano, con aplicación de su normativa específica de comercio y de protección de los consumidores. De este modo, se pretende impulsar y diferenciar a las tiendas de segunda mano de las tiendas que venden aparatos nuevos. No sólo para potenciar la reutilización de los aparatos en aras de la protección del medio ambiente, sino también para conceder la entidad que se merece a un sector que tiene posibilidades de aumentar en los próximos años como consecuencia de una mayor concienciación ciudadana en materia de prevención de residuos y, que puede resultar económicamente ventajoso tanto para comerciantes como consumidores, si se logran fijar precios más competitivos.

El cuarto capítulo contiene seis secciones dedicadas a la recogida de RAEE a través de los distintos canales así como a las obligaciones de información y los objetivos de recogida separada de RAEE.

Estas instalaciones de recogida han de ser accesibles, eficientes y controladas, se les debe exigir que logren un alto grado de recogida, especialmente respecto a los aparatos de refrigeración con sustancias que agotan la capa de ozono y gases fluorados de efecto invernadero, dado su elevado impacto ambiental.

La primera sección prevé unos requisitos generales de la recogida a través de los cuatro canales previstos: la recogida municipal, por los distribuidores, por los productores de AEE y directamente por los gestores de residuos. El objetivo final es facilitar al consumidor las vías adecuadas de entrega del RAEE de manera que se eviten prácticas indeseadas como su recogida por gestores ilegales o su depósito en la vía pública y la necesidad de que se extraigan las pilas extraíbles de los RAEE. Se prevén acuerdos para la aplicación de la preparación para la reutilización como primer paso antes de cualquier tratamiento específico, de manera que se valore la posibilidad de la reutilización del residuo, la identificación del RAEE una vez entregado para que se garantice, su control y trazabilidad de los RAEE, y las obligaciones de registrar los RAEE recibidos por las instalaciones y gestores a través de la plataforma electrónica de RAEE que permitirá conocer y cuantificar la generación de RAEE en cada comunidad autónoma y en el ámbito estatal. A continuación las secciones siguientes desarrollan la recogida por cada una de estas vías.

Respecto a la recogida separada realizada por las Entidades Locales se incluyen las modalidades de esta recogida, que podrán ser a través de los puntos limpios o de los mecanismos que la Entidad local establezca, como la recogida puerta a puerta o los puntos móviles o la recogida a través de entidades de economía social con los que la Entidad local haya llegado a acuerdos; los requisitos de las instalaciones así como la posibilidad de las Entidades Locales de acordar la gestión de los residuos recogidos con los productores de AEE o directamente con gestores de RAEE, sin perjuicio de las obligaciones de financiación que tengan los productores derivadas de su responsabilidad ampliada. Esta opción podría contribuir a gestionar los residuos de una forma más racional, mediante la optimización de los recursos disponibles, y, además, efectiva, mediante la utilización de los medios que están más al alcance de las autoridades locales como el tratamiento de los residuos en la plantas más cercanas a su localización. Asimismo, las Entidades Locales podrían obtener beneficios de ciertas fracciones de los residuos recogidos.

En cuanto a la recogida separada de RAEE por los distribuidores, éstos deberán garantizar en el momento del suministro del nuevo producto la recogida de un RAEE equivalente al aparato que se compra, tal y como ya obligaba la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero, y el anterior real decreto. Adicionalmente, a Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio refuerza su papel, y como principal novedad se impone la obligación a los grandes distribuidores con una zona de venta de AEE con un mínimo de 400 m<sup>2</sup> de recoger los RAEE muy pequeños, (ninguna dimensión exterior superior a 25 cm como pueden ser teléfonos móviles), de forma gratuita y sin la condición de que el usuario compre un aparato equivalente. Estas obligaciones se mantienen en la venta de aparatos a través de Internet,



de manera que los productores o distribuidores que realicen venta on-line deberán de garantizar que los compradores puedan entregar sus RAEE de igual manera que en las tiendas físicas. Asimismo, se habilita la posibilidad de que los propios distribuidores encomienden la gestión de los residuos al margen de los productores, sin perjuicio de la obligación de financiación que tengan que realizar éstos en virtud del principio de responsabilidad ampliada. En la recogida llevada a cabo por los distribuidores se establece un régimen diferenciado en el ámbito de los traslados, de manera que en la denominada «logística inversa» se permite que los propios transportistas que entregan los aparatos en los hogares puedan recoger los residuos y entregarlos en las plataformas logísticas de los distribuidores o de vuelta a las tiendas, sin ser necesario que sean gestores de residuos. Ahora bien, se establece un detallado sistema de trazabilidad documental que permite garantizar que los residuos recogidos en los hogares se entregan adecuadamente en los destinos previstos, evitando su desvío ilegal. Los productores de AEE, a través de sus sistemas de responsabilidad ampliada, podrán organizar sus propias redes de recogida de RAEE domésticos o reforzar las ya existentes, con independencia de que las autoridades competentes puedan exigir que se establezcan redes en determinadas zonas o para determinadas categorías o subcategorías de RAEE, motivadamente y bajo ciertas circunstancias. La finalidad es que las redes de recogida de los productores aseguren y completen la totalidad de la recogida de RAEE, allá donde sea necesaria, de manera que al igual que la venta de aparatos se realiza en todo el territorio estatal, se disponga de establecimientos, instalaciones, contenedores o mecanismos de recogida que abarquen, de manera generalizada, toda la geografía nacional.

Por lo que se refiere a los gestores que realicen recogida de RAEE, cumplirán con los requisitos genéricos en materia de recogida y emitirán un justificante al usuario con la información del residuo entregado.

En la sección sexta del capítulo cuarto, se contemplan los objetivos de recogida separada que, en todo caso, se establecen como objetivos mínimos, asumiendo que deberán de recogerse, todos los residuos generados en el Estado. Se calcularán por categorías de aparatos, y serán exigibles de forma diferenciada para RAEE domésticos y para RAEE profesionales. El cumplimiento de estos objetivos será exigible en el ámbito estatal, y en el ámbito autonómico y se exigirán en proporción a la población, de forma que se cumplan de modo homogéneo en todas las comunidades autónomas. Sin perjuicio de que la Comisión de Coordinación pueda establecer mecanismos correctores en virtud de circunstancias específicas y cuya incidencia en la generación de RAEE haya sido demostrada, tales como indicadores oficiales de desarrollo económico y social, de desarrollo industrial u otros.

Los productores de AEE cumplirán igualmente unos objetivos mínimos de recogida de RAEE en función de su cuota de mercado estatal y de las recogidas que se llevan a cabo por otros canales. Teniendo en cuenta que el planteamiento de la Directiva y de este real decreto, es lograr recoger todo el residuo de aparatos eléctricos y electrónicos que se generan, se espera que los productores diseñen su esfuerzo y organización en garantizar que no exista un RAEE generado que no se recoja de una u otra manera. Los productores contarán para ello con datos fiables sobre la recogida y gestión de los RAEE que han de financiar a través de los instrumentos previstos por este real decreto.

El capítulo quinto, regula el tratamiento de RAEE. Dedicar un artículo específico a la preparación para la reutilización, de manera que se reconozca su relevancia específica e igualmente se le establecen requisitos técnicos específicos para garantizar su profesionalidad, tal y como se contempla en los anexos X y XIV. De conformidad con la Directiva de RAEE de 2012 y en línea con la tendencia europea de los últimos años, resultaba necesario dedicar expresamente un apartado a la preparación para la reutilización, que, por un lado no hace sino aplicar el principio de jerarquía de residuos que recoge la Ley 22/2011, de 28 de julio, y, por otro, ha demostrado ser una fuente importante de creación de empleo, con el gran interés social que conlleva. En ese sentido en el ámbito internacional se estima que la preparación para la reutilización de AEE crea 296 puestos de trabajo por cada 10.000 toneladas de material reciclado y que el reciclado de 1.000

toneladas de RAEE crea 15 puestos de trabajo y 200 puestos de trabajo si se prepara para la reutilización. En Europa la preparación para la reutilización es una forma de tratamiento de este tipo de residuos muy implantada, donde el mercado de segunda mano es una opción de compra instaurada y aceptada socialmente que no compite especialmente con el mercado de la primera venta ya que el perfil del comprador y del vendedor son muy específicos. En algunos Estados miembros se barajan cifras de preparación para la reutilización del 10% de los residuos recogidos en la categoría de grandes aparatos electrodomésticos y aun mayores en la categoría de equipos de informática y telecomunicaciones donde se consiguen, a su vez, elevados índices de recogida.

En este sentido, en el anexo XIV el real decreto fija, como parte del cumplimiento de los objetivos de valorización, que se mantienen tal y como establece la directiva, unos mínimos porcentajes de preparación para la reutilización basados en las experiencias y logros conseguidos en este tipo de tratamiento por países con un desarrollo similar al español y por los datos que en algunas comunidades autónomas se han conseguido por parte de organizaciones autorizadas para la preparación para la reutilización, en especial las entidades de economía social. Con base en ello, algunas comunidades autónomas, han incorporado, objetivos que se deben cumplir para este tipo de tratamiento en 2020. Los objetivos de este real decreto, en todo caso, resultan compatibles con los actos ejecutivos que la Comisión Europea dicte al respecto.

De especial importancia es la unificación de los requisitos de las instalaciones de tratamiento que se detallan en los anexos y que abarcan tanto a las instalaciones de preparación a la reutilización como a los tratamientos específicos por tipología de RAEE. Este capítulo quinto regula igualmente los objetivos de valorización de RAEE aplicables tanto a gestores, como a productores, e igualmente a los negociantes que actúen en este ámbito, de manera que todos los operadores que actúen en el ámbito de la gestión de RAEE tengan que cumplir unos requisitos comunes. La homogeneización en los procedimientos de tratamiento de RAEE resulta especialmente relevante para que las instalaciones operen en todo el territorio estatal en las mismas condiciones y las autorizaciones concedidas por las autoridades competentes se basen en el cumplimiento de parámetros y condiciones que garanticen una adecuada gestión de los residuos de forma equivalente e independientemente de la ubicación de la instalación.

Finalmente, se dedica un artículo específico al cumplimiento de las obligaciones de información. Para ello el real decreto crea una plataforma electrónica que actúa como una única base de datos sobre recogida y tratamiento de residuos y que es alimentada por los operadores que recogen o reciben los residuos por vez primera y por los gestores que los tratan. Así se garantiza el control y trazabilidad de los residuos, ya que la plataforma es el medio a través del cual los gestores cumplen con sus obligaciones de información tales como el mantenimiento del archivo cronológico y la memoria anual. La utilización de una única plataforma evita ciertas distorsiones generadas por la multiplicidad de plataformas que se han venido desarrollando por los productores de AEE con una información difícil de valorar por las autoridades ambientales y facilita el control de los datos de residuos por parte de las Administraciones públicas.

Los traslados de RAEE regulados en el capítulo sexto, se completan con el régimen de traslados de RAEE dentro de España, en coherencia con el Real Decreto de traslados, y con el régimen de traslados fuera del territorio nacional y fuera de la UE dada la especial problemática generada por el traslado ilegal de este tipo de residuos a países en desarrollo que ponen en riesgo tanto la salud como el medio ambiente y el acceso a los recursos y materias primas necesarias para la fabricación de este tipo de aparatos. En este sentido, se incorporan los requisitos para distinguir el traslado de AEE usados de los traslados de RAEE, tal y como dispone la Directiva 2012/19/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio.

El capítulo séptimo detalla los requisitos de las autorizaciones, comunicaciones y de otras obligaciones de los gestores de RAEE, detallando los requisitos y comprobaciones técnicas que se precisan para garantizar un adecuado tratamiento de este tipo de residuos que contienen a parte de importantes materiales valorizables, componentes y sustancias

peligrosas que han de ser adecuadamente extraídas de los residuos para evitar la contaminación de los materiales en las fases posteriores de fragmentación, compactación y reciclaje de los mismos, tal y como se establece en los correspondientes anexos que responden a los requisitos establecidos por la directiva.

Los aceites industriales son algunas de las sustancias que se tienen que extraer de los RAEE. Una vez extraídos, las condiciones de almacenamiento y tratamiento de estos aceites han de ser las establecidas en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, de aceites industriales usados, tal y como se indica en los anexos técnicos.

Una parte esencial de este real decreto, es la dedicada a la responsabilidad ampliada del productor de AEE, desarrollada en el capítulo octavo, a lo largo de cuatro secciones. Este es uno de los aspectos que se ha tratado de desarrollar con mayor profundidad, incorporando previsiones nuevas derivadas de la Ley 22/2011, de 28 de julio, o cuestiones que en el anterior real decreto no quedaron suficientemente precisadas y habían dado lugar a problemas de aplicación, como las garantías financieras. Asimismo, se incorporan medidas de la Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas (CORA) a los efectos de simplificar las obligaciones de los productores en materia de comunicación de los informes anuales, en el ámbito autonómico y estatal, a las autoridades competentes en materia de residuos, que pasan a comunicarse sólo a una autoridad, el Ministerio, que luego dará traslado a las comunidades autónomas, reduciendo con ello las cargas administrativas de los operadores.

La responsabilidad ampliada del productor de AEE comprende una serie de obligaciones, que los productores asumirán a través de los sistemas individuales o colectivos de responsabilidad ampliada, que constituyan al efecto. Estas obligaciones son, fundamentalmente, relativas a la prevención y puesta en el mercado, a la recogida de RAEE a través de sus propias redes cuando proceda y al cumpliendo, como mínimo, determinados objetivos de recogida, asumiendo, en cualquier caso, que se trata de objetivos mínimos y que no es óbice para recoger los residuos que se generen. Igualmente organizarán la gestión de los RAEE que les correspondan y financiarán lo que les corresponda en recogida y gestión de RAEE, de las actividades a desarrollar en colaboración con el grupo de trabajo de RAEE y las campañas de concienciación; por último hay que destacar el cumplimiento de las obligaciones de información y la elaboración de un informe anual relativo al ejercicio de sus actividades del año anterior.

En este capítulo dedicado a la responsabilidad ampliada se recoge también las comunicaciones y autorizaciones de los sistemas individuales y colectivos de responsabilidad ampliada, el alcance de la financiación que estos sistemas están obligados a llevar a cabo, tanto para AEE domésticos como profesionales, así como las garantías financieras que están obligados a suscribir. En cualquier caso, dado que en los aparatos existen componentes y sustancias que están sometidos a otros regímenes de responsabilidad ampliada del productor, tales como pilas y acumuladores y aceites, se debe garantizar que no existe una doble financiación de la gestión de este tipo de residuos. Esta información deberá incluirse en el informe económico anual previsto en el anexo XVIII.

En lo que a los sistemas colectivos se refiere, se introducen una serie de criterios para la adecuada valoración por parte de la Comisión de coordinación de residuos de las solicitudes de autorización que se presenten. De entre los aspectos a valorar se pretende garantizar un funcionamiento democrático en el seno de estos sistemas, donde todos los productores de AEE se encuentren equitativamente representados a través de su voto, y, por otro lado, se respete el principio de libre competencia intentando reducir los riesgos de colusión entre los productores de AEE, el sistema al que pertenezcan, incluso, con el resto de agentes que participan en el proceso de gestión de RAEE y, en última instancia, se respete el principio de unidad de mercado.

En definitiva, el contenido de este capítulo tiene como finalidad lograr que los sistemas de responsabilidad ampliada del productor sean más eficientes, operativos, transparentes y fiables. El capítulo noveno contiene las obligaciones de información de las administraciones públicas a los usuarios, a otras administraciones y a la Comisión



Europea La información al consumidor es un elemento fundamental para el éxito de la gestión del residuo, por ello el consumidor debe conocer cómo prevenir la generación del residuo y cómo, en el caso de generarse, debe de realizar su entrega. Asimismo, hay que informar sobre la relevancia del distribuidor y del productor del AEE en materia de recogida de RAEE y del cumplimiento de sus obligaciones derivadas de este real decreto. Para todo ello se prevé llevar a cabo actuaciones de información conjuntas y coordinadas en el ámbito estatal y autonómico, con la colaboración de los fabricantes, distribuidores y demás operadores. Otro capítulo de gran relevancia en este real decreto es el décimo, dedicado a la coordinación en materia de RAEE y al grupo de trabajo de RAEE como herramienta de las autoridades competentes para asegurar el control, la información y el conocimiento del sector de la gestión de los RAEE y de los datos de situación respecto del cumplimiento de los objetivos en materia de la recogida separada y gestión adecuada de RAEE. El grupo de trabajo de RAEE es igualmente el instrumento para el cumplimiento de las obligaciones de información de los actores mencionados en este real decreto.

Este grupo que depende de la Comisión de Coordinación en materia de residuos y actúa a través de dos instrumentos fundamentalmente: una plataforma electrónica y una oficina de asignación de recogidas, que van a facilitar el intercambio de datos sobre los RAEE recogidos y los gestionados, así como la adecuada asignación de recogidas y el cumplimiento de los objetivos de recogida asignados. El ejercicio de las funciones de coordinación y de supervisión por parte de las administraciones competentes y el funcionamiento de la plataforma electrónica de gestión de RAEE y de la oficina de asignación se desarrollará mediante orden ministerial.

El grupo de trabajo de RAEE permite promover y controlar la correcta gestión de RAEE en el ámbito estatal, generar una información fiable y válida para todos los operadores y para la autoridades competentes, así como aplicar la responsabilidad ampliada del productor de AEE de manera homogénea, equitativa y eficiente en el conjunto del territorio estatal, en un marco que garantice la competitividad entre los sectores económicos y la unidad de mercado.

Por otra parte, en línea con los principios de simplificación administrativa y tramitación telemática en las administraciones públicas, se habilita la plataforma electrónica del grupo de trabajo de RAEE como el instrumento a través del cual se podrá dar cumplimiento a las obligaciones derivadas del archivo cronológico y de la memoria anual de las instalaciones de recogida de conformidad con el artículo 40 y 41 de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

La financiación de la plataforma electrónica del grupo de trabajo de RAEE está prevista como cumplimiento de las obligaciones de información y cumplimiento de objetivos de los productores de AEE en el ámbito de su responsabilidad ampliada, de manera que, estos financiarán el 45% de los costes del funcionamiento de la plataforma y lo harán en proporción a su cuota de mercado. El resto de su financiación la asumirá el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente con la posible participación de las comunidades autónomas, ya que permitirá a estas administraciones el más fácil control de los datos al disponer de una única fuente de información, por lo que resulta lógico que su financiación sea mayoritariamente pública.

Finalmente el capítulo undécimo regula la supervisión, control, vigilancia y régimen sancionador aplicable a la gestión de RAEE. Este capítulo regula las actuaciones destinadas a controlar e inspeccionar la correcta aplicación de este real decreto por parte de las autoridades competentes y se prevé que las administraciones públicas establezcan mecanismos para que los ciudadanos comuniquen a las autoridades posibles incumplimientos de lo dispuesto en este real decreto, estimulando fórmulas de participación ciudadana.

La afectación de este flujo de residuos a distintos ámbitos no exclusivamente medioambientales dibuja un régimen sancionador que abarca normativas de distintos aspectos tales como defensa de los consumidores, unidad de mercado y protección de la seguridad ciudadana.

El articulado se complementa con tres disposiciones adicionales, once disposiciones transitorias, una derogatoria única, cuatro finales y dieciocho anexos.

Este real decreto se dicta al amparo de los artículos 149.1.13.<sup>a</sup> y 23.<sup>a</sup> de la Constitución Española, relativos a las bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica, así como a la legislación general básica en materia de medio ambiente, respectivamente. A través de esta norma se promueve el uso eficiente de los recursos, y se garantiza la protección de la salud humana y del medio ambiente. Igualmente a través de este real decreto se establecen las condiciones de ejercicio de la actividad de los gestores de RAEE lo que repercute directamente en el funcionamiento del mercado de gestión de estos residuos y en su organización. Igualmente las previsiones relativas a los productores de AEE, a la puesta en el mercado de AEE, así como la regulación prevista en este real decreto relativo a los distribuidores de estos productos, tienen una incidencia directa en la organización y funcionamiento del mercado de AEE. Por estas razones se acude a los títulos competenciales mencionados. En cuanto al rango y contenido de este real decreto, se trata de una norma con un importante contenido de carácter técnico que establece las condiciones básicas mínimas para poder garantizar los objetivos de la norma relativos a la protección de la salud de las personas y del medio ambiente, así como los objetivos relativos a la no fragmentación de la unidad del mercado de aparatos eléctricos y electrónicos, así como al mercado de gestión de RAEE, de forma que se garantice un funcionamiento común básico en todo el territorio del Estado.

En la elaboración de este real decreto se ha consultado a las comunidades autónomas y a las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla, a las entidades locales y a los sectores más representativos potencialmente afectados. Además el proyecto se ha remitido a la Comisión de Coordinación en materia de residuos, se ha sometido al Consejo Asesor del Medio Ambiente, y al trámite de participación pública, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente y con lo dispuesto en la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con la aprobación previa del Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros, en su reunión del día 20 de febrero de 2015,

DISPONGO:

## CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

#### Artículo 1. *Objeto y finalidad.*

Este real decreto tiene por objeto regular la prevención y reducción de los impactos adversos causados por la generación y la gestión de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos sobre la salud humana y el medio ambiente, determinar los objetivos de recogida y tratamiento de estos residuos, y los procedimientos para su correcta gestión, trazabilidad y contabilización.

Igualmente tiene por objeto, de conformidad con la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y reducir los impactos globales de este uso, dando prioridad a la prevención en la generación de residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos y a la preparación para la reutilización de los mismos, contribuyendo de este modo al desarrollo sostenible y al estímulo del empleo verde.

#### Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

1. Este real decreto se aplica a todos los aparatos eléctricos y electrónicos clasificados en las categorías que se recogen en el anexo III. El anexo IV contiene una lista no exhaustiva de los aparatos incluidos en las categorías establecidas en el anexo III.

2. Este real decreto no se aplica a:

- a) Los aparatos que sean necesarios para la protección de los intereses esenciales de la seguridad nacional, incluidas las armas, las municiones y el material de guerra destinados a fines específicamente militares;
- b) Los aparatos que estén diseñados e instalados específicamente como parte de otro tipo de aparato excluido o no incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, que solo puedan cumplir su función si forman parte de estos aparatos;
- c) Las bombillas de filamento;
- d) Aparatos concebidos para ser enviados al espacio;
- e) Herramientas industriales fijas de gran envergadura;
- f) Instalaciones fijas de gran envergadura, excepto los equipos que no estén específicamente concebidos e instalados como parte de dichas instalaciones;
- g) Medios de transporte para personas o mercancías, excluidos los vehículos eléctricos de dos ruedas no homologados;
- h) Maquinaria móvil no de carretera destinada exclusivamente a un uso profesional;
- i) Aparatos específicamente concebidos con los únicos fines de investigación y desarrollo, que están destinados en exclusiva a un uso profesional;
- j) Productos sanitarios, incluidos los productos sanitarios para diagnóstico in vitro, cuando se prevea que dichos productos serán infecciosos antes del final de su ciclo de vida, y productos sanitarios implantables activos.

### Artículo 3. *Definiciones.*

Además de las definiciones contenidas en la Ley 22/2011, de 28 de julio, a los efectos de este real decreto se entenderá por:

- a) «Aparatos eléctricos y electrónicos» o «AEE»: todos los aparatos que para funcionar debidamente necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, y los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos, que están destinados a utilizarse con una tensión nominal no superior a 1.000 voltios en corriente alterna y 1.500 voltios en corriente continua.
- b) «AEE usados»: los AEE que pese a haber sido utilizados no han adquirido la condición de residuo ya que su poseedor no los desecha o no tiene la intención u obligación de desecharlos, y tiene la intención de que se les dé un uso posterior.
- c) «Herramienta industrial fija de gran envergadura»: el conjunto de máquinas, equipos o componentes de gran envergadura, que funcionan juntos para una aplicación específica, instalados de forma permanente y desinstalados por profesionales en un lugar determinado, y utilizados y mantenidos por profesionales en un centro de producción industrial o en un centro de investigación y desarrollo.
- d) «Instalación fija de gran envergadura»: la combinación de gran tamaño de varios tipos de aparatos y, cuando proceda, de otros dispositivos, que estén:
  - 1.º ensamblados, instalados y desinstalados por profesionales,
  - 2.º destinados a un uso permanente integrados en un edificio o estructura en un lugar predefinido dedicado a ello, y
  - 3.º que sólo puedan ser sustituidos por los mismos aparatos diseñados específicamente.
- e) «Maquinaria móvil no de carretera»: maquinaria con una fuente de alimentación incorporada, cuyo funcionamiento requiere movilidad o bien desplazamientos continuos o semicontinuos entre una sucesión de puntos de trabajo fijos mientras funciona.
- f) «Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos» o «RAEE»: todos los aparatos eléctricos y electrónicos que pasan a ser residuos de acuerdo con la definición que consta en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Esta definición comprende todos aquellos componentes, subconjuntos y consumibles que forman parte del producto en el momento en que se desecha.

g) «AEE muy pequeños» y «RAEE muy pequeños»: los AEE y los RAEE, que no tienen ninguna dimensión exterior superior a los veinticinco centímetros.

h) «Productor de AEE»: cualquier persona física o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada en el sentido de la Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista en materia de contratos a distancia:

1.º esté establecida en España y fabrique AEE bajo su propio nombre o su propia marca, o los diseñe o fabrique y comercialice bajo su nombre o marca en el territorio español; o

2.º esté establecida en España y revenda bajo su propio nombre o su propia marca AEE fabricados por terceros, sin que pueda considerarse «productor» al vendedor si la marca del productor figura en el aparato, conforme al inciso 1.º; o

3.º esté establecida en España y se dedique profesionalmente a la introducción en el mercado español de AEE procedentes de terceros países o de otro Estado miembro; o

4.º venda AEE por medios de comunicación a distancia directamente a hogares particulares o a usuarios profesionales en España, y esté establecida en otro Estado miembro o en un tercer país.

No serán considerados «productores de AEE» quienes se limiten a prestar financiación mediante cualquier acuerdo de financiación de los definidos en la letra i), salvo que también actúen como productor en los sentidos definidos en los incisos 1.º a 4.º

i) «Acuerdo de financiación»: cualquier acuerdo o disposición de préstamo, arrendamiento financiero, alquiler o venta diferida relacionado con cualquier aparato, ya se prevea o no en los términos de dicho acuerdo o disposición, o de cualquier acuerdo o disposición accesorio, la transferencia o la posibilidad de transferencia de propiedad del aparato.

j) «Representante autorizado»: persona física o jurídica establecida en España nombrada por el productor de AEE que esté establecido en otro Estado miembro, y que será responsable de cumplir las obligaciones del citado productor en el territorio nacional a los efectos de este real decreto. En este sentido, productor de AEE es el definido en los incisos 1.º a 3.º del apartado h) q a pesar de lo dispuesto en los mencionados incisos 1.º a 3.º, podrá nombrar un representante autorizado.

El productor definido en el apartado h) inciso 4.º, que establecido en España venda AEE en otro Estado miembro en el que no esté establecido, nombrará a un representante autorizado en dicho Estado miembro como persona responsable de cumplir las obligaciones del productor en dicho Estado miembro. Igualmente el productor definido en el apartado h) inciso 4.º, establecido en otro Estado miembro que comercialice AEE en España, nombrará un representante autorizado en España como persona responsable de cumplir las obligaciones del productor en nuestro territorio. El nombramiento de un representante autorizado se hará mediante apoderamiento por escrito.

k) «Distribuidor»: cualquier persona física o jurídica de la cadena de suministro que, con independencia de la técnica de venta utilizada, comercialice un AEE. La presente definición no impedirá a un distribuidor ser al mismo tiempo productor en el sentido de la letra h).

l) «RAEE domésticos»: los RAEE procedentes de hogares particulares o de fuentes comerciales, industriales, institucionales y de otro tipo que, por su naturaleza y cantidad, sean similares a los procedentes de hogares particulares.

Los AEE que pudieran ser utilizados tanto en hogares particulares como por usuarios distintos de los hogares particulares, cuando se conviertan en residuos, tendrán la consideración de RAEE domésticos.

Por exclusión, los «RAEE no domésticos» tendrán la consideración de «RAEE profesionales».

m) «Residuos históricos»: los RAEE procedentes de productos introducidos en el mercado antes del 13 de agosto de 2005.

n) «Comercialización»: todo suministro, remunerado o gratuito, de un producto para su distribución, consumo o utilización en el mercado español en el transcurso de una actividad comercial.

ñ) «Introducción o puesta en el mercado»: la primera comercialización de manera profesional de un producto en el territorio español.

o) «Extracción»: manipulación manual, mecánica, química o metalúrgica con el resultado de que las sustancias, mezclas y componentes, especialmente los peligrosos, queden contenidos en un flujo identificable o una parte identificable de un flujo en el proceso de tratamiento. Una sustancia, mezcla o componente es identificable cuando puede supervisarse para verificar que el tratamiento al que ha sido sometido es seguro para el medio ambiente.

p) «Producto sanitario»: un producto sanitario o un accesorio en el sentido, respectivamente, de las letras a) y b) del artículo 2.1 del Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios, y que sea un AEE.

q) «Producto sanitario para diagnóstico in vitro»: producto para diagnóstico in vitro o accesorio en el sentido, respectivamente, de las letras c) y b) del artículo 3 del Real Decreto 1662/2000, de 29 de septiembre, sobre productos sanitarios para diagnóstico in vitro y que sea un AEE.

r) «Producto sanitario implantable activo»: producto sanitario implantable activo en el sentido del artículo 2.c) del Real Decreto 1616/2009, de 26 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios implantables activos, que sea un AEE.

s) «Peso del AEE o RAEE»: peso en kilos del aparato eléctrico y electrónico o de su residuo, excluyendo el peso de los embalajes, instrucciones, manuales o similares, los accesorios que no son necesarios para su uso o funcionamiento, y las pilas y acumuladores que están bajo la regulación del Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. En el caso de que las pilas o acumuladores no puedan extraerse manualmente se indicará expresamente que se trata de «peso con pila incluida» o «ppi».

t) «Plataforma logística»: a efectos de este real decreto, es la instalación de recogida y almacenamiento de RAEE en el ámbito de la distribución de AEE.

u) «Red de recogida de los productores de AEE»: red integrada por el conjunto de puntos, instalaciones, contenedores y sistemas de recogida de RAEE establecidas por los productores de AEE, complementarias a las restantes instalaciones de recogida previstas en el artículo 15.

v) «Tratamiento de RAEE»: Operación de valorización o eliminación de RAEE, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación, en las que se incluirán la preparación para la reutilización, así como las operaciones que se denominarán de «tratamiento específico de RAEE», que son los tratamientos realizados con posterioridad a la preparación para la reutilización, reflejados en el artículo 31.2, segundo párrafo y en el anexo XIII.

#### Artículo 4. *Responsabilidad en la producción y gestión de RAEE.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 42 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, los RAEE tendrán siempre un responsable del cumplimiento de las obligaciones que derivan de su producción y gestión en los siguientes términos:

a) El usuario del AEE usado podrá destinarlo a su reutilización o desecharlo como residuo, en este segundo caso tendrá la consideración de productor del RAEE. Su responsabilidad concluye con la entrega del RAEE en las instalaciones o puntos de recogida de las Entidades Locales, de los distribuidores, de los gestores de residuos o con su entrega en las redes de recogida de los productores de AEE, en los términos previstos en este real decreto.

El usuario podrá exigir acreditación documental de la entrega según lo previsto en este real decreto.



b) Son poseedores iniciales de RAEE las instalaciones de recogida de las Entidades Locales, los distribuidores y los gestores inscritos en el registro para la recogida de RAEE. Estos sujetos serán responsables, en los términos previstos en este real decreto, de los RAEE recogidos separadamente y, en su caso, almacenados temporalmente en sus instalaciones hasta la entrega a los gestores de tratamiento. La entrega al siguiente gestor se acreditará documental y electrónicamente.

c) Los gestores registrados de RAEE asumirán la responsabilidad de la gestión de los RAEE que implique el ejercicio de su actividad en los términos previstos en el artículo 20 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, que se completa con lo previsto en este real decreto.

d) Los productores de AEE son responsables de financiar, en las condiciones previstas en el capítulo VIII, la recogida separada, el transporte y el tratamiento respetuoso con el medio ambiente de los RAEE domésticos y profesionales, así como sus obligaciones de información en esta materia. Cuando intervengan en la organización de la gestión de los RAEE, cumplirán con los objetivos de recogida, preparación para la reutilización, reciclado y valorización previstos en este real decreto.

#### Artículo 5. *Coordinación en materia de RAEE.*

Este real decreto establece el marco jurídico de gestión de los RAEE y de la aplicación de la responsabilidad ampliada del productor de AEE de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley 22/2011, de 28 de julio, y con el desarrollo efectuado en el capítulo VIII de esta norma. La coordinación de la gestión de los RAEE corresponde a las autoridades competentes a través de la Comisión de Coordinación en materia de residuos. Para el cumplimiento de estas funciones, la Comisión de Coordinación se apoyará en un grupo de trabajo especializado en esta materia, de acuerdo con el artículo 13.4 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, a través de los instrumentos previstos en el capítulo X.

## CAPÍTULO II

### Introducción en el mercado y comercialización de AEE

#### Sección 1.<sup>a</sup> *Obligaciones de los productores de AEE*

#### Artículo 6. *Diseño y reutilización del producto.*

1. Los productores de AEE, de sus materiales y de sus componentes, deberán diseñar y producir sus aparatos de forma que se prolongue en lo posible su vida útil, facilitando entre otras cosas, su reutilización, desmontaje y reparación. Al final de su vida útil se facilitará la preparación para la reutilización y la valorización de los RAEE, sus componentes y materiales, de manera que se evite su eliminación. Como mínimo, deberán aplicar las previsiones del Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, y del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

Las instrucciones de los AEE deberán indicar que antes del depósito de los RAEE en las instalaciones de recogida de estos, deberán extraerse las pilas y ser depositados separadamente para su adecuada gestión.

2. Los productores de AEE no impedirán la reutilización de los AEE usados y la preparación para la reutilización de los RAEE mediante características de diseño específicas o procesos de fabricación específicos, salvo que dichas características o procesos de fabricación presenten grandes ventajas en materia de seguridad o para la protección del medio ambiente.

3. Los productores de AEE podrán establecer mecanismos de cooperación o acuerdos voluntarios con los responsables de la reparación y reutilización de estos aparatos, con los centros de preparación para la reutilización y con los responsables del tratamiento de los RAEE para facilitar la reparación, reutilización, el desmontaje y la

valorización de RAEE, sus componentes y materiales. En el caso de que los productos puestos en el mercado contengan aplicaciones exentas del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, deberán informar al público a través de sus páginas web.

4. Los productores de AEE elaborarán planes de prevención de RAEE trienales en los que incorporarán sus medidas de prevención. Los productores informarán sobre los acuerdos y los planes de prevención a la Comisión de Coordinación en materia de residuos.

## Artículo 7. *Obligaciones de marcado de los AEE y de información.*

1. Los productores marcarán, con el símbolo ilustrado en el anexo V los AEE que se introduzcan en el mercado con objeto de aumentar al máximo la recogida de los RAEE correctamente separados. Este símbolo se incluirá de una forma visible, indeleble y legible en cada aparato. En casos excepcionales, si es necesario por las dimensiones o por la función del producto, el símbolo se estampará en el envase, en las instrucciones de uso y en la garantía del AEE.

2. Los productores de AEE especificarán a través de una marca en el aparato, que éste se introdujo en el mercado después del 13 de agosto de 2005, para determinar inequívocamente que el residuo que se genere no tendrá la consideración de histórico. Este marcado se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 50419 o aquella que la sustituya y se incluirá de una forma visible, indeleble y legible en cada aparato.

3. De conformidad con el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, las instrucciones de los AEE deberán indicar que antes del depósito de los RAEE en las instalaciones de recogida de estos, deberán extraerse las pilas y ser depositadas separadamente para su adecuada gestión.

4. Los productores de AEE podrán indicar, como información a los compradores finales, en el momento de la compra de productos nuevos, sobre los costes de recogida, tratamiento y eliminación de los RAEE en los que anualmente hubieran incurrido según la información disponible en su informe anual previsto en el artículo 43.2 y de acuerdo con el punto 3.º de los datos económicos del anexo XVIII, una vez esté revisada por la Comisión de coordinación en materia de residuos.

La información prevista en el anterior apartado no formará parte de la factura o ticket de compra, y podrá realizarse a través de la página web de los productores, a través de carteles en los lugares de venta, a través de folletos de venta, u otros medios y deberá actualizarse según la información disponible.

## Artículo 8. *Registro Integrado Industrial.*

1. Los productores de AEE o sus representantes autorizados, incluidos los que suministren AEE mediante ventas a distancia en el territorio nacional, deberán inscribirse en la sección especial para los productores de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial, previsto en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y en el Reglamento del Registro Integrado Industrial, aprobado por el Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo. Para ello facilitarán la información exigida en el anexo VI, apartado 1.

2. El Registro asignará a cada productor de AEE o a su representante autorizado, un número de identificación como productor de AEE.

3. Cada productor, o su representante autorizado, estará obligado a actualizar la información mencionada en el anexo VI apartado 1 en el plazo de un mes desde que se produzca cualquier modificación de la misma. La introducción de los datos se realizará por vía electrónica mediante la aplicación desarrollada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

El cambio del sistema individual o colectivo a través del cual el productor cumple sus obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada del productor, será comunicado durante los meses de octubre, noviembre y diciembre al sistema de responsabilidad ampliada de origen, al nuevo sistema y al Registro Integrado Industrial. La modificación se hará efectiva a partir del 31 de diciembre del año de la presentación de la modificación. Con

objeto de proceder al cambio de sistema de responsabilidad ampliada asignado y de calcular las nuevas cuotas de mercado de los sistemas de responsabilidad ampliada, el Registro Integrado Industrial deberá recibir certificación acreditativa suficiente de la baja en el anterior sistema así como de la incorporación en el nuevo sistema individual o colectivo.

4. Cada productor, o su representante autorizado, estará obligado a facilitar al Registro Integrado Industrial trimestralmente y por vía electrónica, la información mencionada en el anexo VI, apartado 2.

5. Con independencia de las inspecciones que en cualquier caso puedan realizar las administraciones competentes, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo podrá exigir auditorías que garanticen la veracidad de la información recogida en las declaraciones anuales del productor. Estas auditorías serán soportadas económicamente por el productor.

6. Los datos trimestrales solo podrán modificarse mediante declaraciones complementarias dentro del año en curso, y estarán apoyadas, si se requiriese por el órgano competente, con documentación acreditativa del error en la declaración inicial.

Cerrado un ejercicio no podrá modificarse la cuota de cada productor. Sin perjuicio de la obligación, en todo caso, del productor de mantener en todo momento actualizados los datos y sus declaraciones, y de comunicar cualquier error u omisión tan pronto como tenga constancia de ello.

7. El Registro Integrado Industrial:

a) Dispondrá de códigos específicos para cada tipo de aparato puesto en el mercado en cada categoría y subcategoría.

b) Comunicará cada tres meses, a cada productor la información relativa a los AEE puestos en el mercado en el año en curso y la estimación de la cuota de mercado para el año siguiente, en función del peso y unidades por tipo de aparato, categoría y subcategoría y uso doméstico o profesional.

c) Comunicará anualmente, antes del 31 de enero, a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a las comunidades autónomas y a la Comisión de Coordinación de Residuos, las cuotas de mercado aplicables en el año en curso a los sistemas de responsabilidad ampliada individuales y colectivos en función del peso y unidades, por tipo de aparato codificado en el Registro, categoría y subcategoría y uso: doméstico o profesional, de los aparatos puestos en el mercado en el año precedente, por los productores que integran estos sistemas. Para el cálculo de las cuotas de mercado, se excluirán los aparatos que salgan del territorio español antes de ser vendidos a usuarios finales.

Complementariamente, en los dos primeros meses de cada año, el Registro remitirá a la citada Dirección General el informe resumen en el que figurarán, al menos, y sin perjuicio de que se estime oportuno alguna información disponible adicional, las cantidades de aparatos, en peso y unidades, por tipo de aparato, categoría y subcategoría y uso: doméstico o profesional puestos en el mercado en el ámbito nacional por cada sistema individual o colectivo en el año precedente, distinguiendo los aparatos:

- 1.º fabricados y vendidos con marca propia;
- 2.º vendidos con marca propia, fabricados por terceros;
- 3.º importados;
- 4.º exportados.

d) Comunicará anualmente, antes del 31 de enero, a cada productor la cuota de mercado que le corresponde y que será aplicada para establecer el reparto de las obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada de los productores para el año en curso, por peso y unidades, tipo de aparato, categorías y subcategorías y uso: doméstico o profesional.

e) Comunicará anualmente, antes del 31 de enero, a los sistemas colectivos las cuotas de mercado que corresponde a cada sistema, por peso y unidades, tipo de aparato, categorías y subcategorías y uso: doméstico o profesional. En función de los



aparatos puestos en el mercado en el año precedente por los productores que los integran. Igualmente, comunicará a cada sistema las cuotas de mercado de los productores que lo integran, en tramos o intervalos por peso y unidades, tipo de aparato, categorías y subcategorías y uso: doméstico o profesional.

f) Comunicará las cuotas de mercado estimadas, de los productores que se inscriben por primera vez en el Registro durante el mes siguiente al de su inscripción. Esta cuota se calculará a partir de los datos disponibles de las cantidades de AEE puestas en el mercado el año anterior, cuando se disponga de éstas, o a partir de las estimaciones sobre los productos que va a poner el productor en el mercado en el año en curso, manifestadas en el momento de su inscripción en el Registro.

8. Podrán ser consultados en el Registro Integrado Industrial los productores registrados y, en su caso, sus representantes autorizados; las categorías subcategorías de aparatos que ponen en el mercado y los sistemas individuales y colectivos en los que participa cada productor para cumplir sus obligaciones, así como los tipos de aparatos incorporados a cada uno de ellos. Estos mismos datos también podrán ser obtenidos usando como filtro de partida de la consulta los sistemas de responsabilidad ampliada del productor inscrito.

La información de la cuota de mercado de los sistemas de responsabilidad ampliada por categorías y subcategorías, también podrá ser consultados públicamente en el Registro Integrado Industrial.

9. Las cuotas de mercado de los productores de AEE previstas en este real decreto tendrán la finalidad de distribuir la responsabilidad ampliada del productor prevista en este real decreto y no alteran ni sustituyen la información que los diferentes operadores deban suministrar en el marco de las funciones atribuidas a la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, en especial, en lo relativo a las operaciones de concentración.

10. El Registro Integrado Industrial incluirá enlaces a otros registros equivalentes de otros Estados miembros, para facilitar el intercambio de información sobre el registro de los productores o de los representantes autorizados.

El Registro Integrado Industrial se conectará con el Registro de Producción y Gestión de Residuos en los términos que sea necesario y, especialmente, en relación con las inscripciones de sistemas individuales y colectivos de responsabilidad ampliada y de sus correspondientes actualizaciones o modificaciones. Igualmente se conectará en los términos en que sea necesario con la plataforma electrónica de gestión de RAEE prevista en el artículo 55.

#### *Artículo 9. Información sobre el número de identificación del Registro Integrado Industrial.*

Los productores incluirán su número de identificación en el Registro Integrado Industrial de productores de AEE, en todas las facturas o documentos relativos a las transacciones comerciales de aparatos eléctricos y electrónicos entre productores y distribuidores. El comprador final podrá requerir al distribuidor el número de identificación del productor del AEE. En todo caso, el formato de factura o documento que se utilice será compatible con el modelo de factura electrónica Facturae, vigente en las relaciones comerciales con las administraciones públicas.

En el caso de ventas a distancia los productores deberán hacer constar el número de identificación del productor tanto en la página o instrumento que dé soporte a la venta a distancia, como en la factura emitida al usuario. En el supuesto de que el usuario sea una administración pública, el formato de factura será el modelo electrónico Facturae, en el que no será necesario indicar el número de identificación del productor.

*Artículo 10. Información para los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento.*

1. Los productores de AEE proporcionarán la información necesaria para la correcta reparación y reutilización de sus productos, así como para la correcta preparación para la reutilización y gestión de los residuos de sus aparatos.

Los productores que introduzcan por vez primera en el mercado un tipo nuevo de AEE deberán proporcionar a los centros de preparación para la reutilización y a las instalaciones de tratamiento específico, de forma gratuita y en el plazo de un año desde la fecha de introducción en el mercado, la información necesaria sobre la preparación para la reutilización y sobre el tratamiento de los residuos que generen sus productos. Esta obligación se efectuará sin perjuicio de los acuerdos establecidos en el artículo 6.3.

Con el fin de facilitar la preparación para la reutilización y el tratamiento correcto y respetuoso con el medio ambiente de los RAEE, incluidos su mantenimiento, mejora, reacondicionamiento y reciclado, la información deberá contener, en la medida en que sea necesario para cumplir con las previsiones de este real decreto: la identificación de los diferentes componentes y materiales, la información necesaria para su correcta preparación para la reutilización; así como la localización de las sustancias y mezclas peligrosas de los AEE y de las exenciones que se aplican según los anexos III y IV del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo. La información se facilitará en forma de manuales, o por vía electrónica, como a través de CDROM o de servicios en línea.

2. Con el objetivo de garantizar la salud de los trabajadores, la protección del medio ambiente y la correcta gestión de los residuos, los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento específico podrán requerir a los productores la información oportuna y disponible sobre las características y sobre la presencia de sustancias peligrosas en los AEE introducidos en el mercado antes de la entrada en vigor del Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, así como, en su caso, información relativa al tipo y cantidades de gases utilizados en el circuito refrigerante y en la expansión de las espumas aislantes en los aparatos de refrigeración.

Los productores de AEE proporcionarán esta información en el plazo de un mes desde que los centros de preparación para la reutilización o las instalaciones de tratamiento específico formulen su petición.

3. Cuando los productores proporcionen la información prevista en los apartados anteriores, podrán remitirla también al grupo de trabajo de RAEE de la Comisión de Residuos, para que éste integre y publique la información disponible sobre esta materia.

*Sección 2.<sup>a</sup> Obligaciones de los distribuidores*

*Artículo 11. Obligaciones de los distribuidores en la comercialización de AEE.*

1. Los distribuidores de AEE que realicen tanto venta presencial como a distancia, sólo podrán comercializar los AEE de productores que dispongan del número de identificación del productor del Registro Integrado Industrial. Los consumidores podrán solicitar esta información en el momento de la compra del AEE.

2. Los distribuidores que realicen tanto venta presencial como a distancia, difundirán la información relativa a la correcta recogida de RAEE en sus establecimientos y en la recogida efectuada en los hogares de los consumidores. Esta información se incluirá en la página web o el instrumento que dé soporte a la venta a distancia.

## CAPÍTULO III

### Prevención de la generación de RAEE

#### Artículo 12. *Prevención de RAEE.*

Las administraciones públicas fomentarán la prevención de RAEE mediante campañas de información y sensibilización orientadas a evitar la generación de RAEE, incidiendo en el consumo responsable de AEE, en el alargamiento de su vida útil y en su reutilización.

#### Artículo 13. *Entrega del AEE usado para la reutilización.*

1. Los usuarios de AEE domésticos y profesionales, cuando sea posible, destinarán los aparatos usados a un segundo uso mediante su entrega: a entidades sociales sin ánimo de lucro que puedan dar un segundo uso a los aparatos, a los establecimientos dedicados al mercado de segunda mano, o a través de otras vías de entrega para su reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos. En el caso de que exista una comercialización del aparato usado, ésta se acreditará a través de un documento, como una factura formalizada, que acompañe al AEE y que pudiera identificar al comprador y al vendedor, y será de aplicación la normativa vigente en materia de comercio interior, en particular la Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista, y el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre.

2. Cuando no proceda la entrega prevista en el apartado anterior porque el aparato resulta inutilizable, por falta de componentes esenciales o por daños estructurales difícilmente reparables, entre otras causas, los usuarios de AEE deberán entregarlos como RAEE siguiendo las previsiones de este real decreto.

#### Artículo 14. *Información sobre reutilización de AEE.*

1. Las personas físicas o jurídicas, que realicen operaciones de comercio y reparación de AEE usados destinados al mercado de segunda mano reguladas en la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, llevarán un libro de registro de estos aparatos indicando las unidades, el tipo de aparato, la marca y el número de serie, así como el origen y destino de los mismos. A los efectos de cumplimiento de las obligaciones de información y colaboración con las administraciones públicas previstas en el artículo 12.1 de la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, sobre Protección de la Seguridad Ciudadana.

2. Las autoridades competentes en materia de seguridad, comercio interior y estadística podrán recabar información de los establecimientos mencionados en el apartado anterior, con objeto de garantizar la seguridad ciudadana y de conocer el nivel de prevención alcanzado en la generación de residuos.

## CAPÍTULO IV

### Recogida de RAEE

#### *Sección 1.ª Recogida separada de RAEE. Disposiciones generales*

#### Artículo 15. *Recogida separada de RAEE.*

1. Podrán recoger RAEE:

a) Las Entidades Locales, a través de los mecanismos e instalaciones de recogida reguladas en la sección 2.ª

b) Los distribuidores, a través de los mecanismos e instalaciones de recogida reguladas en la sección 3.ª

c) Los productores de AEE, a través de las redes e instalaciones de recogida diseñadas de acuerdo con la sección 4.<sup>a</sup>

d) Los gestores de residuos autorizados para la recogida de cada tipo de RAEE, incluidas las entidades de economía social autorizadas para ello, a través de los mecanismos regulados en la sección 5.<sup>a</sup>

2. Los usuarios, como productores de RAEE domésticos, recibirán la acreditación documental de la entrega de los RAEE según lo previsto en los artículos 20.2, 23.1, 23.2 y 28 en función del lugar de entrega. En el documento de acreditación de la entrega se podrá indicar si el estado del aparato permite, previsiblemente, su preparación para la reutilización.

3. Los RAEE no podrán ser abandonados en la vía pública o entregados a operadores o gestores no registrados. La realización de las conductas anteriores se sancionará conforme a lo previsto en el título VII del régimen sancionador de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

#### Artículo 16. *Fomento de la recogida separada de RAEE.*

1. Las Administraciones Públicas competentes tomarán las medidas adecuadas para recoger los RAEE generados que permitan cumplir, al menos, los objetivos de recogida separada previstos en la sección 6.<sup>a</sup>

De manera especial se tomarán las medidas oportunas para la recogida separada de los aparatos de intercambio de temperatura con sustancias que agotan la capa de ozono y gases fluorados de efecto invernadero, de las lámparas fluorescentes que contienen mercurio, de los paneles fotovoltaicos y de los pequeños aparatos clasificados en las categorías 5 y 6 del anexo III.

2. Las Administraciones Públicas competentes informarán adecuadamente sobre las medidas del apartado anterior y, en general, sobre las modalidades de recogida separada de RAEE, sobre las obligaciones de los usuarios, de los productores de AEE y de los distribuidores de AEE, a través de campañas de concienciación en el ámbito estatal o autonómico, tal y como se prevé en el artículo 51.

#### Artículo 17. *Condiciones de recogida y transporte de RAEE.*

1. La recogida de modo separado y el transporte de los RAEE se efectuará de forma que puedan darse las condiciones óptimas para la preparación para la reutilización, el reciclado y el adecuado confinamiento de las sustancias peligrosas y cumplirá los requisitos del anexo VII.A. Las pilas extraíbles de los RAEE se extraerán de éstos para su recogida separada siempre que no se necesite la intervención de un profesional cualificado para ello.

En el caso de los RAEE que contengan mercurio, plomo, fósforo o cadmio o sustancias que agoten la capa de ozono se evitarán las condiciones que puedan provocar su rotura. La recogida y el transporte de estos RAEE cumplirán los requisitos de recogida y transporte específicos previstos en el anexo VII.B.

2. El transporte de RAEE se realizará de conformidad con la legislación sectorial vigente y en los términos del anexo VII. Durante el transporte y almacenamiento de RAEE no se realizarán aperturas o desmontajes de los residuos, estas operaciones se realizarán en los centros de preparación para la reutilización y en las instalaciones autorizadas de tratamiento específico de RAEE con el fin de proteger la salud humana, de evitar la emisión de sustancias tóxicas al medio ambiente y de evitar que los RAEE pierdan sus componentes y materiales esenciales.

3. El transporte de RAEE lo realizarán gestores registrados a excepción del supuesto del artículo 23.3.

Artículo 18. *Requisitos comunes aplicables a la recogida de RAEE.*

Los requisitos comunes aplicables a la recogida de RAEE son los previstos en los apartados siguientes:

1. La información sobre los RAEE recogidos se incorporará a la plataforma electrónica de RAEE en los términos previstos en el artículo 55.

A través de esta plataforma electrónica se podrá dar cumplimiento a las obligaciones de archivo cronológico y de elaboración de la memoria resumen, previstas en los artículos 40 y 41 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. La información del archivo cronológico y la memoria será la prevista en los anexos XI y XII. La memoria será remitida a la comunidad autónoma, anualmente antes del 31 de enero del año siguiente al del periodo de cumplimiento.

2. Los RAEE de las fracciones de recogida 1, 2 y 4 del anexo VIII serán adecuadamente identificados a través de etiquetas con lectura electrónica, o instrumentos similares, que garanticen su trazabilidad. En el caso de los RAEE pertenecientes a las fracciones de recogida 3, 5 y 6 la identificación de lectura electrónica se aplicará del mismo modo que en el caso anterior, o a través del etiquetado de contenedores o sistemas de agrupación utilizados en la recogida y transporte.

3. Las instalaciones de recogida suscribirán acuerdos que incluyan la preparación para la reutilización. A ese efecto, los RAEE se revisarán para ese destino siguiendo los criterios del anexo IX.A dedicado a la preparación para la reutilización. En los acuerdos suscritos se definirán las condiciones de acceso a las instalaciones de recogida, que facilitarán los medios necesarios para la separación de los RAEE que puedan destinarse a preparación para la reutilización.

4. En el ámbito de la distribución, las previsiones contenidas en este artículo, serán de aplicación exclusiva a las plataformas logísticas. Los puntos de venta al público que recogen RAEE únicamente deberán dar cumplimiento a los apartados 1 y 2, así como las previsiones de la sección 3.<sup>a</sup>

*Sección 2.<sup>a</sup> Recogida separada de RAEE por las Entidades Locales y su gestión*

Artículo 19. *Recogida separada de RAEE de las Entidades Locales.*

1. Las Entidades Locales, en el marco de sus competencias en materia de residuos domésticos, establecerán los sistemas que hagan posible la recogida separada, al menos gratuitamente para el usuario, de los RAEE domésticos. Así mismo, mediante acuerdos o cuando lo establezcan sus ordenanzas, las Entidades Locales podrán aceptar la entrega de RAEE, domésticos procedentes de los pequeños distribuidores.

2. Las Entidades Locales garantizarán la disponibilidad y accesibilidad de los sistemas de recogida separada teniendo en cuenta, entre otros aspectos, la densidad de población y las condiciones territoriales. Las Entidades Locales podrán aplicar una o varias de las siguientes opciones:

- a) recogida puerta a puerta;
- b) habilitación de instalaciones de almacenamiento o puntos limpios, fijos o móviles, u otros centros de almacenamiento temporal de que dispongan las Entidades Locales;
- c) cualquier otro sistema de recogida municipal de residuos previstos por las ordenanzas locales;
- d) suscripción de acuerdos con instalaciones de recogida autorizadas;
- e) suscripción de acuerdos con las entidades de economía social a las que se refiere el artículo 5 de la Ley 5/2011, de 29 de marzo, de Economía Social, autorizadas para la recogida de RAEE.

3. Las Entidades Locales podrán incorporar cláusulas sociales para entidades de economía social en sus instrumentos de contratación o convenios relativos a la recogida y gestión de residuos.

*Artículo 20. Requisitos y funcionamiento de las instalaciones de recogida de las Entidades Locales.*

1. Las Entidades Locales incluirán en las instalaciones de recogida espacios habilitados para los RAEE que puedan ser destinados a la preparación para la reutilización. Los RAEE que se recojan en estas instalaciones se someterán a una revisión previa que priorice la preparación para la reutilización de los RAEE antes de su traslado a las instalaciones de tratamiento.

2. Las instalaciones de recogida emitirán justificantes a quienes entreguen los RAEE indicando la fecha de la entrega, el tipo de aparato entregado, la marca, número de serie si es posible, y la información suministrada por el usuario sobre su posible destino a la preparación para la reutilización o reciclado.

3. Las instalaciones de recogida de las Entidades Locales cumplirán los requisitos previstos en los artículos 17 y 18 de principios comunes sobre la recogida así como con las previsiones de esta sección.

*Artículo 21. Gestión de los RAEE recogidos en las instalaciones de las Entidades Locales.*

1. La gestión de los RAEE recogidos en las instalaciones de las Entidades Locales, se podrá organizar por fracciones de recogida, para realizar la gestión a través de gestores sin la intermediación de la oficina de asignación prevista en el artículo 56, o a través de esta oficina.

2. Cuando las Entidades Locales opten por organizar la gestión de todas o algunas de las fracciones de los RAEE que recojan sin la intermediación de la oficina de asignación, informarán a ésta de su intención antes de que se inicie el año natural. Esta decisión tendrá una duración mínima anual.

3. Los productores de AEE podrán llegar a acuerdos con las Entidades Locales sobre los gestores que realizarán la recogida desde las instalaciones, la preparación para la reutilización y el tratamiento específico.

4. Se priorizará la aplicación de la jerarquía en la gestión de residuos y del principio de proximidad en la gestión.

*Sección 3.<sup>a</sup> Recogida separada de RAEE domésticos por los distribuidores y su gestión*

*Artículo 22. Recogida de RAEE domésticos por los distribuidores de AEE.*

1. Los distribuidores con independencia de la superficie de la zona de venta, aceptarán, cuando los usuarios adquieran un nuevo AEE doméstico, la entrega, al menos de forma gratuita, de un RAEE de tipo equivalente o que haya realizado las mismas funciones que el aparato que se adquiere. Los distribuidores deberán cumplir con esta obligación cuando el RAEE sea entregado por el usuario en el punto de venta del distribuidor, así como cuando el usuario realice esa entrega en el hogar al suministrarle un nuevo AEE.

En el caso de que la entrega del RAEE no se realice en el mismo momento de la compra del nuevo AEE, los distribuidores indicarán por escrito el plazo en que el usuario podrá depositar el RAEE en el punto de venta presentando la factura de compra correspondiente del AEE nuevo. Dicho plazo no podrá ser inferior a treinta días naturales.

2. Los distribuidores con una zona destinada a la venta de AEE con un mínimo de 400 m<sup>2</sup>, deberán prever la recogida en sus puntos de venta de carácter minorista, o en su proximidad inmediata, de RAEE muy pequeños, de modo gratuito para los usuarios finales, y sin obligación de compra de un AEE de tipo equivalente.

3. Los distribuidores almacenarán los RAEE según lo previsto en el artículo 17 evitando apilamientos de equipos que puedan dañarse o romperse.



4. Los distribuidores que lleven a cabo la comercialización de los productos a través de venta a distancia, deberán cumplir con todas las obligaciones del distribuidor, a través de la recogida gratuita de un RAEE de tipo equivalente, bien en el punto de entrega del AEE o en el domicilio del comprador al que se suministre el AEE.

## Artículo 23. *Información sobre la recogida y transporte de RAEE por los distribuidores.*

1. En el caso de que la entrega del RAEE se realice en el momento de la compra de un nuevo AEE los distribuidores emitirán un justificante o albarán de recogida del RAEE y entregarán una copia al usuario. El albarán incluirá la fecha de la entrega, tipo de aparato entregado, la marca, el número de serie si es posible, así como la información suministrada por el usuario sobre su posible destino para preparación para la reutilización o reciclaje.

2. En las entregas de AEE a domicilio, incluyendo la venta a distancia, el distribuidor facilitará al transportista justificante o albarán sobre la recogida de RAEE que, en su caso, se pueda realizar en cada entrega. Con esta finalidad el distribuidor solicitará información al comprador sobre su intención de entregar un RAEE equivalente al AEE que se adquiere. En el momento de la recogida del RAEE en el hogar el justificante o albarán será completado con la información prevista en el apartado anterior y con la firma del comprador. En el caso de que el comprador renuncie a la entrega del RAEE que comunicó que iba a entregar, deberá hacer constar dicha renuncia de manera expresa en el justificante o albarán mencionado, del transportista.

3. Los traslados de los RAEE desde los hogares o desde la tienda del distribuidor a la plataforma logística, «logística inversa» o, en su caso, a las instalaciones de las entidades locales, se acompañarán del justificante o albarán previsto en los apartados anteriores en el que se acreditarán los RAEE que se trasladan. Este transporte de RAEE podrá ser realizado por los transportistas que suministren los AEE nuevos, cumplirán las condiciones de transporte del artículo 17 y no le será de aplicación la regulación del real decreto de traslados.

4. El destinatario del RAEE, bien la plataforma logística de la distribución o el gestor de destino enviará electrónicamente al distribuidor la confirmación de la llegada de los RAEE o la referencia del documento de identificación del traslado en el segundo caso. Esta confirmación se realizará a través de la plataforma electrónica prevista en el artículo 55.

## Artículo 24. *Gestión de los RAEE recogidos por los distribuidores.*

1. La gestión de los RAEE recogidos por los distribuidores se podrá organizar por fracciones de recogida. Su gestión se podrá realizar a través de gestores sin la intermediación de la oficina de asignación prevista en el artículo 56, o a través de esta oficina.

2. Cuando los distribuidores opten por organizar la gestión de todas o algunas de las fracciones de los RAEE que recojan sin la intermediación de la oficina de asignación, informarán a ésta de su intención antes de que se inicie el año natural. Esta decisión tendrá una duración mínima anual.

3. Los productores de AEE podrán llegar a acuerdos con los distribuidores sobre los gestores que realizarán la recogida, la preparación para la reutilización y el tratamiento específico.

4. Se priorizará la aplicación de la jerarquía en la gestión de residuos y del principio de proximidad en la gestión.

## *Sección 4.ª Recogida separada de RAEE organizada por los productores de AEE*

### *Artículo 25. Recogida de RAEE domésticos a través de las redes de recogida de los productores de AEE.*

1. Los productores de AEE, a través de los sistemas individuales o colectivos de responsabilidad ampliada del productor previstos en el capítulo VIII, podrán establecer redes de recogida de los RAEE de origen doméstico de los productos y marcas puestos por ellos en el mercado después de agosto de 2005, así como de los residuos históricos.

2. Las autoridades competentes, motivadamente, para lograr el adecuado cumplimiento de los objetivos comunitarios, por insuficiencia de recogida en determinadas zonas, o por las características específicas o peligrosidad de los residuos, podrán exigir a los productores la previsión de que se establezcan las redes de recogidas necesarias en determinadas zonas o para determinadas categorías y subcategorías de RAEE.

3. Los productores de AEE informarán a las administraciones públicas sobre las redes de recogida y, cuando así se requiriera, informarán sobre la localización, los tipos de residuos que recogen, la capacidad de recogida y los gestores encargados de la recogida y el tratamiento.

4. Las redes de recogida y el transporte que se realice desde las mismas deberán cumplir con los requisitos del artículo 17 y estar en consonancia con lo establecido en este real decreto.

5. Con objeto de aumentar la recogida separada de los RAEE los productores de AEE podrán organizar y financiar su retirada domiciliaria.

### *Artículo 26. Recogida de RAEE profesionales por los productores de AEE.*

1. Los productores de AEE organizarán la recogida separada de los RAEE profesionales generados por sus AEE puestos en el mercado después de agosto de 2005 a través de los sistemas individuales o colectivos de responsabilidad ampliada del productor. La recogida se gestionará a través de la oficina de asignación prevista en el artículo 56.

2. En el caso de los residuos históricos, la organización de la recogida correrá a cargo de los productores de AEE sólo en el caso de que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones. En los demás casos, la organización de la recogida y la financiación de su gestión quedarán a cargo del usuario.

3. Los productores y usuarios de AEE profesionales podrán acordar otra organización distinta a la prevista en los apartados anteriores para la recogida de los RAEE profesionales. Los usuarios podrán encargar la gestión de los RAEE profesionales a gestores autorizados.

### *Artículo 27. Información sobre la recogida de RAEE de los productores de AEE.*

1. Los datos sobre RAEE domésticos recogidos por los productores de AEE a través de sus redes de recogida, así como los datos de la recogida de RAEE profesionales, serán incorporados a la plataforma electrónica prevista en el artículo 55 por los gestores de la primera instalación de almacenamiento a la que se trasladen los RAEE.

2. Los productores de AEE realizarán un seguimiento de los RAEE recogidos a través de sus redes de recogida a través de la plataforma electrónica.

3. Los productores de AEE, a través de los sistemas de responsabilidad ampliada, proporcionarán antes del 28 de febrero del año siguiente al del periodo de cumplimiento al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente un informe anual, relativo al ámbito autonómico y estatal, sobre los RAEE en cuya recogida hubieran participado, en formato electrónico, en los términos previstos en el artículo 41.1.e). El Ministerio dará traslado a cada comunidad autónoma de la información relativa a su territorio.



*Sección 5.ª Recogida separada de RAEE por gestores de residuos**Artículo 28. Recogida separada de RAEE por gestores de residuos.*

1. Los gestores que realicen la recogida de RAEE suministrarán al usuario o poseedor que entregue RAEE, un justificante en el que se indiquen la fecha de la entrega, el tipo de aparato entregado, la marca, el número de serie si es posible, y la información suministrada por el usuario sobre su posible destino a la preparación para la reutilización o reciclado.

2. Estos gestores cumplirán los requisitos previstos en los artículos 17 y 18 de principios comunes sobre la recogida así como con las previsiones de esta sección.

*Sección 6.ª Objetivos de recogida separada de RAEE**Artículo 29. Objetivos de recogida separada de RAEE.*

1. Con el objetivo de recoger separadamente los RAEE que se generen en el territorio nacional, se establecerán los objetivos mínimos anuales de recogida separada de RAEE en el ámbito estatal, expresados en peso. Estos objetivos mínimos se calcularán por cada categoría prevista en los anexos I y III y serán exigibles de forma separada para RAEE domésticos y para RAEE profesionales.

2. Los objetivos estatales de recogida a partir del 1 de enero de 2019 se calcularán mediante una de las siguientes opciones, a decisión del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

- a) el objetivo será como mínimo, el 65% de la media del peso de los AEE introducidos en el mercado en los tres años precedentes; o
- b) el objetivo será el 85% de los RAEE generados, una vez la Comisión Europea establezca la metodología para la estimación de estos residuos generados.

Una vez cumplido el objetivo mínimo anual, esto no podrá ser obstáculo para que los residuos que se continúen generando, sean recogidos, gestionados y financiados adecuadamente según lo previsto en este real decreto.

3. Antes del 28 de febrero de cada año, a partir de los datos recibidos del Registro Integrado Industrial sobre los AEE puestos en el mercado en los años precedentes, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente publicará los objetivos estatales mínimos de recogida separada por categorías, uso profesional o doméstico, para el periodo anual de cumplimiento que será el año natural de que se trate, expresados en kilogramos o toneladas.

Los objetivos mínimos anuales en el ámbito estatal deberán cumplirse en cada comunidad autónoma en proporción a su población, según los últimos datos disponibles del Instituto Nacional de Estadística a 31 de diciembre del año precedente. No obstante, la Comisión de Coordinación en materia de residuos podrá arbitrar mecanismos de compensación para modular los objetivos autonómicos en función de los parámetros adicionales que se consideren adecuados, tales como indicadores oficiales de desarrollo económico y social, y de desarrollo industrial o indicadores cuya incidencia en la generación de RAEE haya sido demostrada, y que, en cualquier caso, garanticen el cumplimiento de los objetivos mínimos en el ámbito estatal.

4. Antes del 31 de marzo de cada año, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a propuesta de la Comisión de Coordinación de Residuos, publicará los objetivos mínimos de recogida separada que deberán cumplir los productores, a través de los sistemas de responsabilidad ampliada, en el ámbito estatal y autonómico por categorías y uso profesional o doméstico, para el periodo anual de cumplimiento, expresados en kilogramos o toneladas. Estos objetivos se calcularán a partir de la cuota de mercado procedente del Registro Integrado Industrial. Adicionalmente, se publicarán los objetivos estimados de recogida en los que además de la cuota de mercado de los productores, se tendrá en cuenta la información relativa a otros canales de recogida y

gestión que no sean financiadas por los productores de AEE, derivada de la plataforma electrónica prevista en el artículo 55, una vez que esta información esté disponible. Estos objetivos estimados de recogida, se podrán actualizar a lo largo del periodo anual de cumplimiento, en función de la información que derive de la plataforma electrónica y de la oficina de asignación.

## CAPÍTULO V

### Tratamiento de RAEE

#### Artículo 30. *Preparación para la reutilización.*

1. En aplicación del principio de jerarquía de residuos se dará prioridad a la preparación para la reutilización de los RAEE, de sus componentes, subconjuntos y consumibles.

2. La preparación para la reutilización se llevará a cabo en las etapas más próximas a la recogida inicial por gestores autorizados según los requisitos previstos en el anexo IX. Para ello se podrán entregar los RAEE, directamente por los usuarios a los propios centros de preparación para la reutilización, o se podrán revisar y clasificar los RAEE en las instalaciones de recogida tal y como se establece en el artículo 18. Los RAEE que, tras su clasificación, no sean susceptibles de ser preparados para la reutilización, serán enviados a las instalaciones de tratamiento.

Los gestores de preparación para la reutilización llegarán a acuerdos con las instalaciones de tratamiento específico sobre los RAEE recogidos y destinados a la preparación para la reutilización y la entrega de los RAEE y los componentes rechazados a éstas para cumplir con los objetivos de valorización previstos en el artículo 32.

3. En el ámbito de la contratación pública, y especialmente, en las materias relacionadas con la preparación para la reutilización, las Administraciones Públicas competentes podrán establecer cláusulas sociales para los gestores de RAEE, de conformidad con el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

4. Una vez finalizado el proceso de preparación para la reutilización, el residuo pasará a ser un AEE o un componente recuperado. Se aplicará la normativa vigente en materia de comercio interior, en particular la Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista, y el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias.

5. Las autoridades competentes harán públicos los centros de preparación para la reutilización autorizados dentro de su ámbito territorial.

#### Artículo 31. *Tratamiento específico de RAEE.*

1. No se podrán eliminar los RAEE que no hayan sido previamente sometidos a un tratamiento de conformidad con lo dispuesto en este artículo.

2. Los RAEE recogidos, que no hayan sido destinados a la preparación para la reutilización, así como los RAEE o los componentes que hayan sido rechazados tras la preparación para la reutilización, se tratarán en instalaciones de tratamiento específicamente autorizadas para cada caso, según lo previsto en el artículo 37 o en condiciones equivalentes en el caso de tratarse en instalaciones fuera de la Unión Europea. Los gestores que lleven a cabo la preparación para la reutilización y los gestores que realicen el tratamiento específico acordarán la entrega de los RAEE y componentes rechazados procedentes de la preparación para la reutilización para cumplir con los objetivos de valorización previstos en el artículo 32 en los términos previstos en el anexo XIV.A.

El tratamiento específico de RAEE incluirá, como mínimo, la retirada de todo tipo de fluidos, incluidos aceites, lubricantes u otros, y el tratamiento selectivo de materiales y componentes, de conformidad con lo previsto en el anexo XIII. No se permitirá prensar ni fragmentar ni compactar ningún RAEE que no haya sido sometido previamente al procedimiento de tratamiento específico que le corresponda.

3. La Comisión de Coordinación podrá establecer instrucciones técnicas de carácter orientativo, que serán adicionales a lo establecido en los anexos correspondientes de este real decreto y podrá proponer actualizaciones de los propios anexos relativos a los requisitos de tratamiento de RAEE.

4. Las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, fomentarán que los establecimientos o empresas que lleven a cabo operaciones de tratamiento establezcan sistemas certificados de gestión del medio ambiente de conformidad con el Real Decreto 239/2013, de 5 de abril, por el que se establecen las normas para la aplicación del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión.

## Artículo 32. *Objetivos de valorización.*

1. Las instalaciones de tratamiento específico de RAEE, cumplirán los objetivos mínimos de reciclado y valorización establecidos en el anexo XIV.A respecto de los RAEE que entran en sus instalaciones. Los índices de valorización tendrán en cuenta los residuos preparados para la reutilización según lo previsto en el anexo XIV e incluirán esta información en su memoria anual.

Para el cálculo de los objetivos de valorización de RAEE se incluirán los tratamientos a que se someten los aceites industriales usados contenidos en el RAEE, así como el tratamiento de las pilas y acumuladores no extraíbles.

2. En el caso de instalaciones donde se traten otros tipos de residuos que no sean RAEE, se llevarán a cabo triajes o estudios específicos que avalen los objetivos de valorización para cada categoría de RAEE. Los triajes se efectuarán según las condiciones de autorización de la instalación y como mínimo serán anuales. Se podrán homogeneizar los criterios para dichos triajes mediante notas o instrucciones técnicas elaboradas por la Comisión de Coordinación de Residuos.

3. Las actividades preliminares, incluidas la clasificación y el almacenamiento previos a la valorización, no se tendrán en cuenta por lo que respecta al cálculo de los índices ni a la consecución de los objetivos de valorización. Las instalaciones indicarán en su memoria anual los RAEE que mantienen almacenados para su tratamiento en el siguiente año.

4. Los RAEE que sean tratados en otro Estado miembro de la Unión Europea, serán computados para el cumplimiento de los objetivos de valorización según se prevé en el artículo 35.2.

Los RAEE que se exporten fuera de la Unión computarán para la consecución de las obligaciones y los objetivos de valorización de este real decreto cuando, cumpliendo con los Reglamentos (CE) n.º 1013/2006 y (CE) n.º 1418/2007 de traslado de residuos, el operador del traslado pueda demostrar que el tratamiento se realiza en condiciones equivalentes, de acuerdo con este real decreto hasta que la Comisión Europea adopten los actos delegados a este efecto previstos en el artículo 10.3 de la Directiva 2012/19/UE de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. El operador del traslado adjuntará el certificado que acredite estas condiciones equivalentes de tratamiento, emitido por un verificador independiente.

5. Los productores de AEE, en la organización de la gestión de los RAEE que financien, así como los negociantes, cumplirán los objetivos de valorización previstos en el anexo XIV.B y acreditarán dicho cumplimiento a través de las certificaciones de las instalaciones de tratamiento autorizadas con las que colaboren y de los datos disponibles en la plataforma electrónica prevista en el artículo 55.

**Artículo 33. Obligaciones de información de los gestores de RAEE y productores de AEE en materia de tratamiento de RAEE.**

1. Los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento específico mantendrán el archivo cronológico previsto en el artículo 40 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, que estará vinculado a la plataforma electrónica prevista en el artículo 55.

2. Los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento específico enviarán a las comunidades autónomas antes del 31 de enero del año siguiente al del periodo de cumplimiento, las memorias con la información prevista en el anexo XII, incluyendo las tablas 1 y 2 de dicho anexo.

3. Las instalaciones de tratamiento específico incluirán en su memoria anual un balance de masas con arreglo a lo previsto en el anexo XIII y el objetivo de valorización alcanzado de conformidad con lo previsto en el anexo XIV. Para el cálculo del índice de valorización se tendrán en cuenta los resultados de los procesos de preparación para la reutilización, cuando se realice esta operación en la instalación o cuando se haya llegado a acuerdos con centros de preparación para la reutilización, para computar conjuntamente los residuos recogidos y gestionados. A estos efectos se partirá de las certificaciones de los centros de preparación para la reutilización y de los gestores de destino, que incluirán los resultados de la gestión de los componentes, materiales y sustancias que salgan de las instalaciones de tratamiento específico. Estas certificaciones se adjuntarán a la memoria para el cálculo del índice de valorización y los gestores de las instalaciones conservarán esta documentación durante al menos tres años.

Las memorias se generarán con la información disponible en el archivo cronológico a través de la plataforma electrónica. El acceso al contenido de estas memorias estará limitado a las administraciones públicas competentes.

4. En el caso de instalaciones de tratamiento donde se traten otro tipo de residuos que no sean RAEE, se documentarán los resultados de los triajes o de estudios específicos que avalen el cumplimiento de los objetivos de valorización para cada categoría de RAEE.

5. Los productores de AEE enviarán anualmente, antes del 28 febrero del año siguiente al del cumplimiento, al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente un informe anual, relativo al ámbito autonómico y estatal sobre las cantidades de RAEE preparados para la reutilización, reciclados y valorizados, que hayan sido financiados por ellos, en los términos previstos en el artículo 41.1.e). El Ministerio dará traslado a cada comunidad autónoma de la información relativa a su territorio.

## CAPÍTULO VI

### Traslados de RAEE

**Artículo 34. Traslado de RAEE en el interior del territorio del Estado.**

1. Los traslados de RAEE en el interior del territorio del Estado se regirán por la normativa que regula el traslado de residuos recogida en la Ley 22/2011, de 28 de julio, en sus normas de desarrollo y por lo dispuesto en este real decreto.

2. Los traslados de RAEE desde las instalaciones de recogida a los centros de preparación para la reutilización y a las instalaciones de tratamiento específico se realizarán de manera que estas instalaciones reciban, almacenen y traten sólo los grupos de RAEE para los que estén autorizadas.

**Artículo 35. Entrada y salida de RAEE fuera del territorio nacional o fuera de la UE.**

1. La entrada y salida de RAEE del territorio nacional se regirá por lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley 22/2011, de 28 de julio.

2. Los operadores de traslados de RAEE a países de la Unión Europea informarán a la autoridad competente de la comunidad autónoma, sobre los traslados de estos residuos

y aportarán copia de la autorización de la instalación de destino expedida por el Estado miembro, a los efectos de cómputo de objetivos de valorización previsto en el artículo 32. Se harán constar las cantidades y categorías de residuos, así como las instalaciones de tratamiento. La copia se entregará una vez y ésta tendrá la validez que se especifique en su autorización.

La información relativa a los traslados de RAEE a países de la Unión Europea se incorporará a la plataforma electrónica del artículo 55 por el operador del traslado cuando éste sea un gestor de residuos que tenga que incorporar los datos sobre su gestión en la plataforma, en los demás casos, incorporará esta información la autoridad competente de la comunidad autónoma.

3. Los operadores de traslados de RAEE fuera de la Unión Europea informarán al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, sobre los traslados de estos residuos y, en su caso, aportarán el certificado de tratamiento en condiciones equivalentes a las previstas en este real decreto, hasta que la Comisión europea adopte los actos delegados a este efecto previstos en el artículo 10.3 de la Directiva 2012/19/UE de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos. La información sobre el envío y la aportación del certificado se enviará con carácter previo a la realización del traslado, a los efectos de cómputo de objetivos de valorización previsto en el artículo 32. Se harán constar las cantidades y categorías de residuos, así como las instalaciones de tratamiento.

La acreditación de las condiciones equivalentes, se realizará por un tercero independiente técnicamente reconocido internacionalmente. Los certificados de tratamiento en condiciones equivalentes tendrán una validez de dos años en su caso lo indicado en su autorización. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente mantendrá un listado de instalaciones fuera de la UE con los certificados vigentes, en soporte electrónico que podrá ser consultado por las autoridades administrativas.

La información relativa a los traslados de RAEE a países fuera de la Unión Europea se incorporará a la plataforma electrónica del artículo 55 por el operador del traslado cuando éste sea un gestor de residuos que tenga que incorporar los datos sobre su gestión en la plataforma, en los demás casos, incorporará esta información el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

**Artículo 36. *Requisitos mínimos para distinguir el traslado de AEE usados de un traslado de RAEE.***

Los traslados de AEE usados cumplirán los requisitos previstos en el anexo XV. Las autoridades competentes para autorizar, controlar e inspeccionar el traslado podrán verificar el cumplimiento de estos requisitos a fin de distinguir que el traslado de que se trata no supone un traslado de RAEE. Los costes derivados del control e inspección por parte de las autoridades competentes podrán imputarse, en aplicación de lo previsto en el artículo 57.2, al operador del traslado y en su defecto a la persona física o jurídica que realiza materialmente u organiza el traslado.

## CAPÍTULO VII

### **Autorizaciones, comunicaciones, y otras obligaciones de los gestores de RAEE**

**Artículo 37. *Comunicación, autorización y registro de los gestores e instalaciones de recogida, almacenamiento y tratamiento específico de RAEE.***

1. Las comunicaciones, autorizaciones y obligaciones de información se regirán por lo previsto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, que se completará con las previsiones de este real decreto.

Las autorizaciones y comunicaciones se inscribirán de oficio por la autoridad autonómica competente en el Registro de Producción y Gestión de Residuos, que será público, y en el que se podrán consultar las categorías de RAEE, la gestión y tipo de tratamiento que realice cada sujeto.



2. Las instalaciones de recogida de RAEE deberán ser autorizadas de acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio. Estas instalaciones almacenarán y agruparán los RAEE siguiendo las previsiones del anexo VIII.1. Las plataformas logísticas presentarán una comunicación previa en la comunidad autónoma en la que estén ubicadas, con el contenido establecido en el anexo X y cumplirán los requisitos de almacenamiento del anexo VIII. 1.

3. La autorización de los gestores dedicados a la preparación para la reutilización, requerirá el cumplimiento de los requisitos establecidos en el anexo IX.B

4. La autorización de las instalaciones de tratamiento implicará el cumplimiento de los requisitos previstos en el anexo XIII dedicado a los tratamientos específicos de RAEE y de los objetivos de valorización del anexo XIV.

5. El otorgamiento de la autorización correspondiente, de conformidad con el artículo 27.5 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, requerirá del órgano competente, al menos:

a) Inspección previa de la instalación de almacenamiento, centro de preparación para la reutilización o de tratamiento específico para verificar que cumple con los requisitos del anexo VIII, IX o XIII, que le correspondan.

b) Comprobación de que la instalación de tratamiento específico ha realizado un proyecto de prueba o ensayo para comprobar que puede cumplir con los objetivos de valorización establecidos. El proyecto de prueba o ensayo quedará documentalmente registrado, bien de forma convencional o telemática, para su correcta comprobación por las autoridades competentes.

Con anterioridad a la realización de esta prueba la instalación de tratamiento informará a la comunidad autónoma, concretando el tipo y cantidad de residuo a tratar y el tiempo destinado a realizar los ensayos.

Podrán establecerse criterios mínimos homogéneos para el proyecto de prueba o ensayo por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a propuesta de la Comisión de Coordinación de Residuos.

6. En el contenido de la autorización, se relacionarán las operaciones específicas de tratamiento o procesos que se pueden llevar a cabo en la instalación. El anexo XVI recoge una lista indicativa de este tipo de operaciones.

7. Cualquier modificación sustancial de la instalación, incluidos los cambios en los procedimientos de tratamiento previstos cuando se concedió la autorización, requerirá la actualización de la autorización y el cumplimiento de los requisitos previstos en este artículo. Igualmente se actualizarán las comunicaciones previstas en este artículo cuando se produzca cualquier cambio en el ejercicio de la actividad comunicada o en la información incluida en la comunicación.

8. Los negociantes registrados para operar con RAEE, cumplirán en el ejercicio de su actividad con las condiciones previstas en su comunicación y elaborarán una memoria anual con el contenido previsto en el anexo XVIII apartados b y c, sobre las cantidades de RAEE preparados para la reutilización, reciclados y valorizados que hayan sido financiados por ellos, a partir de la información certificada de los gestores y según la información disponible en la plataforma electrónica de RAEE del artículo 55. Presentarán la memoria en las comunidades autónomas donde desarrollen su actividad antes del 28 de febrero del año siguiente al periodo de cumplimiento y será incorporada al Registro de Producción y Gestión de Residuos.

## CAPÍTULO VIII

**Responsabilidad ampliada del productor de AEE***Sección 1.ª Disposiciones generales***Artículo 38. La responsabilidad ampliada del productor de AEE.**

1. Los productores de AEE, en el marco de la responsabilidad ampliada del productor:

a) En materia de prevención, diseñarán y fabricarán los aparatos facilitando su reutilización, reparación y reciclabilidad, y elaborarán planes de prevención de RAEE.

b) Pondrán en el mercado los AEE cumpliendo los requisitos de fabricación, diseño, marcado e información, previstos en este real decreto y en las restantes normas que les resulten de aplicación.

c) En materia de recogida aplicarán las previsiones que se incorporen en la comunicación o autorización de los sistemas de responsabilidad ampliada, cumplirán los objetivos mínimos de recogida de RAEE que se publiquen por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Podrán establecer redes de recogida propia que aseguren la recogida de todos los RAEE generados en todo el territorio estatal.

El cumplimiento de la obligación de recogida en todo el territorio del Estado prevista en el artículo 32.5.b) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, podrá realizarse, especialmente, en el caso de los territorios ultraperiféricos, a través de acuerdos con los sistemas que tengan su sede social en ese territorio.

d) Organizarán y financiarán la recogida y la gestión de los RAEE que les correspondan. En cuanto a la gestión, cumplirán los objetivos de valorización previstos en el anexo XIV, parte A y parte B. Financiarán la gestión y constituirán una garantía financiera en los términos previstos en las secciones 3.ª y 4.ª, financiarán los instrumentos de coordinación previstos en los artículos 55 y 56, en los términos previstos en estos artículos, así como las campañas de concienciación e información en materia de prevención, correcta recogida y gestión de los RAEE y colaborarán en su diseño y difusión, junto con los distribuidores y las administraciones competentes.

e) Cumplirán las obligaciones de información y suministro de documentación previstas en los términos que se acuerden en este real decreto.

f) Garantizarán que los sistemas de responsabilidad ampliada del productor que se constituyen cumplen con los requisitos previstos en este real decreto y que disponen de medios económicos suficientes para cumplir con sus obligaciones de financiación, recogida y tratamiento de los residuos generados por sus productos en todo el territorio estatal.

g) Respetarán los principios de protección de la salud humana, de los consumidores, del medio ambiente, la aplicación de la jerarquía de residuos y la defensa de la competencia, en relación con la puesta en el mercado de AEE y la gestión de RAEE.

2. Los productores de AEE constituirán sistemas individuales o colectivos de responsabilidad ampliada y especificarán qué obligaciones asumen a través de cada uno de los sistemas en cada categoría o subcategoría de AEE. Los productores podrán optar por una combinación de varios sistemas de responsabilidad ampliada en el caso de que pongan en el mercado productos de distintas categorías y subcategorías de AEE.

**Artículo 39. Comunicación, constitución y funcionamiento de los sistemas individuales de responsabilidad ampliada del productor.**

1. Los productores que opten por un sistema individual, presentarán ante el órgano competente de la comunidad autónoma en la que radique su sede social una comunicación siguiendo lo previsto en el anexo IX de la Ley 22/2011, de 28 de julio, que se acompañará, en su caso, de la garantía financiera suscrita de conformidad con el artículo 48 y siguientes, y que se inscribirá de oficio por la autoridad autonómica competente en el

Registro de Producción y Gestión de Residuos. La comunicación del sistema individual identificará los AEE que el productor prevé poner en el mercado y los residuos que prevé recoger, de conformidad con la tabla 1 del anexo VIII.

2. El productor que opte por un sistema individual podrá constituir un:

a) Sistema individual selectivo que financie y organice la gestión de los RAEE generados por su propia marca o marcas, en todas las categorías de AEE.

b) Sistema individual no selectivo, que financie y organice la gestión de los RAEE de las mismas categorías que los AEE que el productor pone el mercado, con independencia de la marca.

c) Los productores de AEE podrán presentar otras opciones de sistemas individuales a las autoridades autonómicas competentes. La Comisión de Coordinación en materia de residuos, a través de su grupo de trabajo de RAEE valorará la idoneidad de estas fórmulas para cumplir con las obligaciones de responsabilidad ampliada del productor previstas en este real decreto, en especial, valorará favorablemente los modelos que estimulen el esfuerzo del ecodiseño de los productores.

3. Las cantidades mínimas de residuos que tienen que recoger los sistemas individuales cada año se establecerán por el Ministerio para cada categoría en función de la cuota de mercado del productor del año anterior al del periodo de cumplimiento, de conformidad con lo previsto en el artículo 29.

**Artículo 40. Constitución, autorización y funcionamiento de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor de AEE.**

1. Los sistemas colectivos se constituirán y autorizarán de conformidad con lo previsto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y tendrán como finalidad exclusiva el cumplimiento de las obligaciones de responsabilidad ampliada del productor.

2. La solicitud de autorización que presente el sistema colectivo y la autorización que se otorgue, tendrán el contenido previsto en el anexo XVII. La solicitud de autorización se presentará según lo previsto en el artículo 32.3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio. La Comisión de Coordinación en materia de residuos valorará el contenido de la solicitud y la idoneidad del funcionamiento del sistema colectivo para el cumplimiento de las obligaciones de la responsabilidad ampliada.

Se analizarán, entre otros aspectos, la transparencia y objetividad en las formas de incorporación de los productores a los sistemas que en todo caso garantizarán la no discriminación en la incorporación de los operadores, el proceso interno de toma de decisiones con base en criterios objetivos, la duración de los contratos de incorporación al sistema y los mecanismos de intercambio de información entre los integrantes del sistema colectivo y entre éste y el resto de operadores de la gestión de residuos. Igualmente se analizará la aplicación de condiciones objetivas, transparentes y no discriminatorias en las relaciones entre los sistemas y el resto de operadores de residuos, así como los acuerdos entre sistemas colectivos. Las tomas de decisiones y el suministro de información no debe producir un aumento del riesgo de colusión entre los productores del sistema, ni entre el sistema y el resto de operadores de la gestión de residuos.

Adicionalmente, se valorará la no existencia de conflicto de intereses entre los miembros del sistema o quienes forman parte de los órganos con capacidad de decisión y otros operadores, especialmente con los gestores de residuos a los que deben contratar.

3. La autoridad competente podrá incluir en la autorización condiciones que garanticen el cumplimiento de los objetivos y obligaciones de los productores de AEE en todo el territorio estatal, en función de las características de cada territorio. Igualmente se podrá incluir la previsión de implantación de redes de recogida en determinadas zonas, o en determinadas categorías y subcategorías de AEE, en función de las características específicas o de peligrosidad de dichas categorías y subcategorías.



4. La vigencia de la autorización será de cuatro años, al cabo de los cuales se revisará iniciándose de nuevo el procedimiento establecido en este artículo. En cada ejercicio anual y durante la vigencia de las autorizaciones, las comunidades autónomas vigilarán el cumplimiento de las condiciones de la autorización en su territorio.

5. La comunidad autónoma concederá, si procede, la autorización en la que se fijarán las condiciones de ejercicio con arreglo al contenido del anexo XVII. El incumplimiento de estas condiciones podrá dar lugar a la aplicación de las previsiones del artículo 59. Una vez inscrita la misma en el Registro de Producción y Gestión de Residuos, el sistema colectivo podrá comenzar con su actividad.

6. Los sistemas colectivos establecerán sus normas de funcionamiento interno garantizando la participación de los productores en la toma de decisiones, especialmente en relación con las decisiones que afecten a las categorías y subcategorías de aparatos que el productor pone en el mercado. Todos los miembros del sistema colectivo tendrán derecho a recibir la información que se derive del cumplimiento de lo previsto en este real decreto, a formular comentarios y alegaciones y a que éstos sean valorados y tenidos en cuenta en el funcionamiento del sistema, especialmente en relación con las categorías y subcategorías de los aparatos que el productor pone en el mercado.

7. En los supuestos de finalización de la actividad del sistema colectivo, los sistemas colectivos deberán informar con tres meses de antelación a todos los productores que lo integren, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los productores, así como a la autoridad administrativa que le concedió su autorización, para que deje sin efecto la misma.

Los productores podrán constituir o integrarse en otro sistema de responsabilidad ampliada según lo previsto en este real decreto.

Las garantías financieras depositadas serán devueltas a los productores.

#### *Sección 2.ª Obligaciones de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor*

#### *Artículo 41. Obligaciones comunes a los sistemas individuales y colectivos de responsabilidad ampliada del productor de AEE.*

1. Los sistemas individuales y colectivos estarán obligados a cumplir con las obligaciones que los productores les confieran en las materias de organización de la recogida, gestión, cumplimiento de objetivos, financiación e información, derivadas de la responsabilidad ampliada del productor previstas en este real decreto. En todo caso estos sistemas:

a) Aplicarán las previsiones que se incorporen en la comunicación y autorización de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor, según lo previsto en este real decreto.

b) Participarán en la organización, funcionamiento y financiación de la plataforma electrónica de gestión de RAEE y de la oficina de asignación de recogidas en los términos previstos en este real decreto.

c) Suscribirán acuerdos o contratos con los distribuidores para establecer las condiciones de financiación, recogida, almacenamiento, clasificación de RAEE y entrega a los gestores para su gestión.

d) Celebrarán acuerdos o contratos con los gestores de residuos autorizados, y con los centros de preparación para la reutilización para financiar los costes de recogida y tratamiento, de los RAEE recogidos, con el alcance previsto en los artículos 43 y 44.

Las condiciones de contratación con los gestores de residuos deberán garantizar el cumplimiento de los principios recogidos en el artículo 32.4 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de publicidad, concurrencia e igualdad, con especial valoración de la aplicación del principio de proximidad.

Los contratos respetarán las condiciones de las autorizaciones de los gestores. Los datos que los gestores hayan de suministrar a los sistemas serán los previstos en este real decreto, respetando la confidencialidad de la actividad de los gestores según la

Ley 15/2007 de 3 de julio de defensa de la competencia, así como el libre comercio de los RAEE, sus materiales y componentes.

e) Proporcionarán antes del 28 de febrero del año siguiente al del periodo de cumplimiento el informe anual previsto en el anexo XVIII, aparatos a), b) y c) relativos a los ámbitos autonómico y estatal al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. El informe se entregará en formato electrónico o, en su caso, a través de los medios electrónicos o portales web que se dispongan al efecto. El Ministerio dará traslado a cada comunidad autónoma de la información relativa a su territorio.

El informe relativo a cada comunidad autónoma partirá de la información contenida en la plataforma electrónica y comprenderá los datos relativos a la gestión de los residuos recogidos que tengan su origen en el territorio de esa comunidad autónoma. El informe incluirá una tabla resumen de los RAEE recogidos y gestionados según el formato de las tablas 1 y 2 del anexo XII. El informe relativo al ámbito estatal contendrá, adicionalmente, la información anterior agregada en el ámbito estatal.

Los RAEE preparados para la reutilización, reciclados y valorizados así como los eliminados, se corresponderán con los datos correspondientes certificados por cada gestor para este fin. Dichos certificados se adjuntarán al informe.

La anterior documentación se acompañará de un informe auditado por una entidad externa e independiente que avale la veracidad de los datos proporcionados.

f) Proporcionarán, antes del 31 de octubre del año en curso, al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a efectos de conocimiento y con carácter confidencial, un informe en formato electrónico con las previsiones para el año siguiente en materia de prevención, preparación para la reutilización, recogida, reciclado y valorización de RAEE por categorías y subcategorías en cada comunidad autónoma y en el ámbito estatal, con referencia a los objetivos mínimos a alcanzar, a los gestores y centros de preparación con los que colaborarán. Este informe se basará en el contenido de su autorización o en su comunicación y en las especificidades territoriales. El informe contendrá una estimación de las cuotas a aplicar a cada productor con base en los aparatos puestos en el mercado, los parámetros que las justifiquen y las previsiones de ingresos y gastos. El Ministerio dará traslado a cada comunidad autónoma de la información relativa a su territorio.

g) Garantizarán que no existe una doble financiación del régimen de responsabilidad ampliada del productor de AEE con otros regímenes de responsabilidad ampliada del productor de componentes o sustancias que se encuentren contenidos en los RAEE, tales como pilas o aceites usados,

2. El informe anual de los sistemas de responsabilidad ampliada previsto en el apartado 1.e) será valorado por cada autoridad autonómica competente, a través de los instrumentos de seguimiento que consideren oportuno y revisado por el grupo de trabajo de RAEE. Las autoridades competentes serán responsables de la supervisión y control del ejercicio de los sistemas en su territorio según se establece en el artículo 21 de la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de Garantía de Unidad de Mercado y podrán realizar los oportunos comentarios sobre las actuaciones a llevar a cabo en su territorio, así como sobre el cumplimiento de las condiciones de la comunicación o autorización.

3. Los sistemas de responsabilidad ampliada del productor sólo podrán organizar la gestión de los residuos de las categorías y subcategorías de AEE que los productores que se integran en esos sistemas ponen en el mercado y para las que estén autorizados o hayan sido recogidos en su comunicación.

4. El productor que abandone un sistema de responsabilidad ampliada deberá informar al sistema de origen, al nuevo sistema en el que se integra o que constituye, y al Registro Integrado Industrial, durante los tres últimos meses del año, siguiendo lo previsto en el artículo 8.3. La garantía financiera depositada, en su caso, por el productor, será reasignada al sistema de destino, según se prevé en las secciones 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup> El cambio de un sistema de responsabilidad a otro supone que el nuevo sistema asume íntegramente las obligaciones del productor derivadas de su cuota de mercado en el siguiente año.

*Artículo 42. Obligaciones adicionales de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada del productor.*

Los sistemas colectivos deberán:

a) Informar a los productores del cumplimiento de los objetivos del sistema colectivo en materia de recogida separada, tratamiento y valorización, por categorías de AEE y los repercutirán a cada productor, en función de su cuota de participación en el sistema colectivo.

b) Incluir en el informe previsto en el artículo 41.1.e), el apartado d) sobre datos económicos del anexo XVIII debidamente auditado e incorporando elementos indicativos de su autenticidad. El informe, incluirá la auditoria de sus cuentas anuales elaboradas, aprobadas de acuerdo con el Real Decreto 1491/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueban las normas de adaptación del plan general de contabilidad a las entidades sin fines lucrativos y el modelo de plan de actuación de las entidades sin fines lucrativos, siguiendo lo previsto en el artículo 32.5.j) de la Ley 22/2011, de 28 de julio. En el caso de que el informe suponga desviaciones respecto a las previsiones presentadas el año anterior por el sistema colectivo, se deberá presentar la justificación de esta desviación.

La Comisión de Coordinación de Residuos podrá solicitar la información complementaria que estime necesaria.

c) Salvaguardar la confidencialidad de la información que los miembros del sistema colectivo hayan aportado para el funcionamiento de éste, especialmente de la que pueda resultar relevante para la actividad económica de los miembros del sistema.

*Sección 3.ª Alcance de las obligaciones de la financiación de los productores de AEE*

*Artículo 43. Financiación en materia de RAEE domésticos.*

1. Cada productor de AEE domésticos será responsable de financiar, al menos, la recogida, el transporte y el tratamiento de los RAEE domésticos depositados en los puntos o redes de recogida del sistema, en las instalaciones de recogida de los Entes Locales y de los distribuidores, así como los RAEE domésticos recogidos por los gestores con los que hayan llegado a acuerdos. La gestión de los RAEE que haya sido encargada por las Entidades Locales o los distribuidores directamente a gestores autorizados, podrá ser financiada por los productores de AEE siempre que se base en acuerdos a los que lleguen con los gestores y en los términos en los que en ellos se especifique.

2. Los costes de la gestión de los RAEE mencionados en el apartado anterior incluirán:

a) La identificación, clasificación y almacenamiento de los RAEE entregados en las instalaciones de recogida y la adecuación de las mismas a las condiciones previstas en este real decreto.

b) El transporte de los RAEE desde las instalaciones de recogida hasta los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento, incluyendo las etapas de almacenamiento temporal así como los costes de las actividades de identificación y clasificación que puedan realizarse en dichas instalaciones de almacenamiento y tratamiento.

c) La preparación para la reutilización, el tratamiento específico, la valorización y la eliminación realizadas de conformidad con lo previsto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y en este real decreto, de los RAEE recogidos.

d) La recogida y gestión de los aceites industriales usados contenidos en los RAEE estará incluida en la financiación que realicen los productores de AEE para la gestión de sus residuos, de manera que no será de aplicación a estos aceites la responsabilidad ampliada del productor prevista en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, de aceites industriales usados, sin perjuicio de lo relativo a las condiciones de tratamiento de los mismos, una vez extraídos de los RAEE, según lo dispuesto en el apartado G9 del anexo XIII.

e) En el caso de que las pilas y acumuladores estén incorporados en el AEE sin poder extraerse por el usuario, los productores de AEE financiarán la recogida y el transporte de las pilas y acumuladores hasta la extracción de éstos del RAEE, así como su tratamiento posterior.

3. Cada productor será responsable de financiar las operaciones a que se refiere el apartado anterior, a través de sistemas individuales o colectivos, en relación con los residuos procedentes de los productos que puso en el mercado con posterioridad al 13 de agosto de 2005.

4. La responsabilidad de la financiación de los costes de gestión de los RAEE domésticos históricos recaerá en todos los productores de AEE que operen en el mercado cuando se produzcan dichos costes. Cada productor contribuirá de manera proporcional a la cuota de mercado que le corresponda en cada categoría de AEE.

5. Los productores podrán financiar los costes derivados de la recogida y transporte de los RAEE domésticos con destino a las instalaciones de recogida.

6. Los productores financiarán la creación y mantenimiento de los instrumentos de coordinación en materia de RAEE establecidos en los artículos 55 y 56.

7. Los productores de AEE domésticos deberán depositar una garantía financiera anual según lo previsto en la sección 4.<sup>a</sup>

8. Los productores financiarán lo establecido en este artículo en función de su cuota de mercado, por categorías en los términos previstos en este real decreto.

9. Los sistemas de responsabilidad ampliada establecerán mecanismos de reembolso de las contribuciones que hubieran realizado por productos que se transfieren al mercado de otro Estado miembro.

10. Con objeto de aumentar la recogida separada de los RAEE domésticos los productores de AEE podrán organizar y financiar su retirada domiciliaria.

#### Artículo 44. *Financiación en materia de RAEE profesionales.*

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.

En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, si perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.

3. Los productores de AEE profesionales participarán en la financiación de los instrumentos de coordinación previstos en los artículos 55 y 56. La organización de la gestión de los RAEE profesionales a través de sistemas individuales o colectivos deberá de ser computada a través de la oficina de asignación de recogidas.

4. La recogida y gestión de los aceites industriales usados contenidos en los RAEE profesionales, estará incluida en la financiación que realicen los productores de AEE para la gestión de sus residuos, de manera que no será de aplicación a estos aceites la responsabilidad ampliada del productor prevista en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, de aceites industriales usados, sin perjuicio de lo relativo a las condiciones de tratamiento de los mismos, una vez extraídos de los RAEE, según lo dispuesto en el apartado G9 del anexo XIII.

5. En el caso de que las pilas y acumuladores estén incorporados en el AEE profesional sin poder extraerse por el usuario, los productores de AEE profesionales financiarán la recogida y el transporte de las pilas y acumuladores hasta la extracción de éstos del RAEE, así como su tratamiento completo posterior.

*Sección 4.ª Garantías financieras de AEE domésticos**Artículo 45. Garantías financieras de AEE domésticos.*

1. Los productores de AEE domésticos, constituidos en sistemas individuales o colectivos, suscribirán, una garantía financiera y lo acreditarán ante el órgano competente en la comunidad autónoma donde se vaya a presentar la comunicación o a solicitar la autorización de estos sistemas.

2. La garantía financiera asegurará la financiación de la gestión de los RAEE procedentes de los aparatos puestos en el mercado por el productor o productores de que se trate, de manera que se cumplan los objetivos mínimos del sistema de responsabilidad ampliada y que no se vean afectados los restantes productores, en los supuestos de:

- a) insolvencia de uno o varios productores;
- b) incumplimiento de las condiciones de la autorización o comunicación;
- c) disolución del sistema de responsabilidad ampliada sin que se garantice la financiación de la gestión de los residuos que le correspondían.

3. El plazo de la garantía financiera es anual, transcurrido este plazo se revisará y se podrá constituir una nueva, para adecuar su alcance y cuantía a lo previsto en el apartado anterior.

*Artículo 46. Modalidades de la garantía financiera.*

La garantía financiera podrá constituirse a través de cualquiera de las siguientes modalidades:

- a) Una póliza de seguro que se ajuste a la Ley 50/1980, de 8 de octubre, de Contrato de Seguro, suscrita con una entidad aseguradora autorizada para operar en España.
- b) Un aval, concedido por alguna entidad financiera autorizada a operar en España.
- c) La constitución de una reserva técnica mediante la dotación de un fondo «ad hoc» que se podrá dedicar a inversiones financieras respaldadas por el sector público.
- d) Mediante las garantías admitidas en el artículo 96 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre.

*Artículo 47. Cuantía de la garantía financiera.*

1. La cuantía de la garantía financiera de cada productor se determinará en función de los objetivos mínimos de recogida anuales de RAEE domésticos y de los costes medios de gestión de RAEE según la fórmula prevista en el anexo XVII.2.

2. Los costes medios de gestión de RAEE se establecerán a los efectos de la determinación de la garantía financiera que los productores suscribirán como cobertura del cumplimiento de sus obligaciones de responsabilidad ampliada. Estos costes se calcularán por categorías y subcategorías de AEE y serán válidos en el ámbito estatal.

3. El grupo de trabajo de RAEE podrá proponer tras consultar con expertos y operadores del sector al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, la incorporación de la posibilidad de modular la cuantía de las garantías al alza o a la baja, en función del ecodiseño de los AEE y de aspectos vinculados a la prevención, en los términos previstos en el anexo XVII.2.

El grupo de trabajo de RAEE podrá, igualmente, proponer al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, cuantías mínimas para las garantías financieras.



**Artículo 48. *Garantías financieras a través de sistemas individuales.***

El productor de AEE doméstico que opte por un sistema individual de responsabilidad ampliada deberá presentar la acreditación de la suscripción de la garantía financiera junto con la comunicación, ante el órgano competente de la comunidad autónoma. El órgano competente al que se haya dirigido la comunicación supervisará la documentación presentada así como el cálculo de la cuantía de la garantía en función de lo previsto en el artículo anterior. La garantía deberá estar vigente en el momento del inicio de la actividad del sistema de responsabilidad individual y debe de mantenerse revisarse anualmente y, en su caso, reponerse, a lo largo de su periodo de actividad.

**Artículo 49. *Garantías financieras a través de sistemas colectivos.***

1. El productor de AEE domésticos que opte por un sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor suscribirá la garantía financiera a través del sistema colectivo.

2. La solicitud de la autorización del sistema colectivo se acompañará de la documentación relativa a la garantía financiera que el sistema colectivo va a suscribir para que pueda ser valorada por la administración competente. La cuantía de la garantía financiera habrá de estar calculada como la suma de las garantías de los productores que constituyen el sistema, en función de lo previsto en el anexo XVII. 2.

La garantía financiera deberá estar vigente en el momento del inicio de la actividad del sistema colectivo o, en todo caso, en el plazo de un mes desde la notificación de la resolución de la autorización del sistema colectivo, transcurrido el cual sin que se acredite la vigencia de la garantía la autorización quedará sin efecto.

3. Debe mantenerse la suscripción de una garantía financiera a lo largo de todo el periodo de duración de la autorización del sistema colectivo. La garantía deberá revisarse anualmente y, en su caso, reponerse, a lo largo del periodo de vigencia de la autorización.

**Artículo 50. *Ejecución de la garantía financiera.***

La ejecución, parcial o total, de la garantía financiera podrá instarse a iniciativa de los sistemas de responsabilidad ampliada, previa demostración de insolvencia de alguno de los productores, o por decisión del órgano competente que concedió la autorización o ante el que se presentó la comunicación. En este segundo caso, podrá ser por iniciativa del citado órgano competente, a solicitud de la autoridad competente de otro territorio, o a solicitud del grupo de trabajo de RAEE.

Se establecerán mecanismos de coordinación entre las autoridades competentes para definir el procedimiento de ejecución parcial o total de las garantías financieras suscritas.

**CAPÍTULO IX****Obligaciones de información de las administraciones públicas****Artículo 51. *Información de las administraciones públicas a los usuarios.***

1. Las Entidades Locales informarán a los usuarios sobre los aspectos relacionados con la recogida en el ámbito municipal, y al menos sobre las siguientes cuestiones:

a) La obligación de los usuarios de entregar los RAEE de modo separado de manera que no se depositen como residuos municipales no seleccionados, y que no se depositen en la vía pública.

b) Las instalaciones y medios previstos para la recogida separada de RAEE en los municipios. En todo caso informarán: sobre los horarios, ubicación y periodicidad de las recogidas en el caso de instalaciones móviles, sobre la localización y horarios de las instalaciones fijas de recogida de RAEE autorizadas en el municipio, tanto municipales como privadas, así como sobre las fracciones o grupos de recogida de RAEE que se pueden depositar en cada una de ellas.

c) Las organizaciones, empresas y recogedores, incluidos aquellos que actúen en el ámbito de la economía social, que puedan llevar a cabo la recogida y la gestión de los RAEE domésticos.

En el caso de que las Entidades Locales así lo consideren, o no tengan suficiencia de medios, esta información será suministrada por la comunidad autónoma correspondiente.

2. Las comunidades autónomas informarán a los usuarios, al menos, sobre las instalaciones de almacenamiento, preparación para la reutilización y tratamiento específico de RAEE en la comunidad autónoma de que se trate, de las categorías de RAEE para las que las instalaciones están autorizadas y el número de registro en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.

3. El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente informará a los usuarios, al menos, sobre los posibles impactos sobre la salud humana y el medio ambiente que pueden ocasionar las sustancias, especialmente las peligrosas, contenidas en los aparatos eléctricos y electrónicos como consecuencia de una inadecuada recogida y gestión de sus residuos. De forma prioritaria informarán sobre los impactos derivados de los aparatos de intercambio de temperatura con sustancias que agotan la capa de ozono y con gases fluorados de efecto invernadero, así como sobre los impactos de las lámparas fluorescentes que contienen mercurio, de los paneles fotovoltaicos y de los pequeños aparatos eléctricos y electrónicos.

4. El Ministerio de Industria, Energía y Turismo informará sobre los productores incluidos en el Registro de productores de aparatos eléctricos y electrónicos del Registro Integrado Industrial, del número de identificación asociado a cada productor y de las categorías de aparatos que ponen en el mercado.

5. Las Administraciones Públicas informarán además sobre:

a) La relevancia de la prevención así como de la correcta recogida y gestión de RAEE, según lo previsto en este real decreto.

b) La relevancia de la implicación de los ciudadanos en la reutilización y reparación de los aparatos eléctricos y electrónicos usados, la recogida separada, la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los RAEE.

c) La relevancia de la implicación de los distribuidores en la recogida separada de los RAEE y en el cumplimiento de sus obligaciones derivadas de este real decreto.

d) La relevancia de la implicación de los productores de AEE en la recogida separada de los RAEE y en el principio de responsabilidad ampliada de los productores.

e) El cumplimiento de los objetivos mínimos de recogida separada así como de los objetivos de valorización, una vez que estos datos estén disponibles.

Esta información se hará pública, al menos, en las páginas web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y de las comunidades autónomas.

6. Para llevar a cabo las actuaciones de información conjuntas se pondrán en marcha campañas de concienciación e información en el ámbito estatal. Adicionalmente, se realizarán campañas en el ámbito autonómico si procede por incumplimiento de objetivos mínimos, por detección de problemas específicos, o por las características especiales de los sistemas de recogida. Todo ello se realizará según lo previsto en el artículo 54.

#### Artículo 52. *Cooperación administrativa e intercambio de información.*

1. Las autoridades competentes en las materias previstas en este real decreto, especialmente las competentes en materia de gestión de residuos en el ámbito local, autonómico y estatal, colaborarán entre sí para lograr la correcta aplicación de este real decreto, para lograr que los agentes implicados cumplan sus obligaciones y para que se establezca un adecuado flujo de información entre administraciones públicas. Igualmente colaborarán para la consecución de estos fines con otros Estados miembros y con las instituciones comunitarias.

2. Se podrá dar cumplimiento a esta obligación de cooperación e intercambio de información a través de la Comisión de Coordinación en materia de residuos, de su grupo de trabajo de RAEE y de los grupos de expertos relacionados con la gestión de los RAEE en distintos ámbitos administrativos.

3. La Comisión de Coordinación establecerá mecanismos de consulta con la Comisión Nacional de los Mercados y de la Competencia, sobre las decisiones administrativas o sobre otros aspectos que puedan tener implicaciones para la competencia efectiva y la regulación económica eficiente de los sectores afectados por el real decreto.

#### Artículo 53. *Informe a la Comisión Europea.*

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente remitirá cada tres años a la Comisión Europea un informe sobre la aplicación de este real decreto. El informe de aplicación se preparará sobre la base prevista en el cuestionario establecido en la Decisión 2004/249/CE de la Comisión y en la Decisión 2005/369/CE de la Comisión.

### CAPÍTULO X

#### **Coordinación en materia de RAEE**

#### Artículo 54. *Funciones de coordinación de RAEE.*

1. El grupo de trabajo de RAEE de la Comisión de Coordinación previsto en el artículo 5, se apoyará para el cumplimiento de sus funciones de coordinación en la plataforma electrónica de RAEE y en la oficina de asignación de recogidas de RAEE previstas en los artículos 55 y 56. Este grupo de trabajo contará con la participación de los sectores afectados, especialmente, con los productores de AEE, los sistemas de responsabilidad ampliada del productor, los distribuidores y los gestores de RAEE.

2. Las funciones de coordinación de RAEE incluirán la evaluación de la adecuada gestión de los RAEE, de la aplicación de la responsabilidad ampliada del productor, de la participación de todos los agentes implicados en la recogida y gestión, así como la coordinación de la información sobre la recogida y gestión en todo el territorio estatal y la aportación a las administraciones públicas de la información que facilite sus labores de supervisión e inspección en este ámbito.

A partir de la información relativa a la cuota de mercado de los productores de aparatos eléctricos y electrónicos procedente del Registro Integrado Industrial, de la información derivada de la plataforma electrónica y, si es necesario, de la cantidad de residuos históricos generados en cada categoría, el grupo de trabajo de RAEE propondrá a la Comisión de Coordinación de Residuos, antes del 20 de marzo de cada año, los objetivos mínimos de recogida separada para el periodo anual de cumplimiento, en el ámbito estatal y autonómico por categorías y uso profesional o doméstico, expresados en toneladas o kilogramos, que habrán de cumplir los productores a través de los sistemas de responsabilidad ampliada.

En el caso de que los sistemas de responsabilidad ampliada incumplan sus objetivos, el grupo de trabajo de RAEE emitirá un informe analizando la gravedad del incumplimiento. Entre otros factores, se tendrá en cuenta, especialmente, la repercusión de dicho incumplimiento en el cumplimiento estatal de los objetivos de recogida, así como la documentación que el sistema de responsabilidad ampliada podrá en todo caso aportar. En el informe se incluirán las posibles medidas que se deben adoptar, entre las que se podrá incluir, la compensación en los objetivos del año siguiente, la modificación de las condiciones de la autorización según las previsiones del artículo 40 o el inicio de un expediente sancionador por la autoridad competente en los términos previstos en el artículo 59.



El grupo de trabajo de RAEE coordinará el contenido y eficiencia de las campañas de concienciación e información en el ámbito estatal y autonómico, en materia de prevención y de correcta recogida y gestión de AEE usados y de RAEE.

3. El ejercicio de estas funciones se llevará a cabo en coordinación con el Registro de Producción y Gestión de Residuos previsto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, con el Registro Integrado Industrial previsto en la Ley 21/1992, de 16 de julio, con las bases de datos de traslados de residuos cuando proceda, así como en coordinación con las restantes bases de datos que tengan incidencia en este sector.

4. El ejercicio de las funciones de coordinación, de supervisión y el funcionamiento de los instrumentos de apoyo de la plataforma electrónica de gestión de RAEE y la oficina de asignación previstos en los artículos 55 y 56 se desarrollarán mediante orden ministerial. Se podrá llegar a acuerdos de financiación con los sectores afectados participantes para actuaciones concretas vinculadas a las funciones de coordinación de la gestión de RAEE.

5. Las labores de coordinación del grupo de trabajo de RAEE se efectuarán sin perjuicio de las competencias de las autoridades autonómicas, las de defensa de la competencia y los departamentos ministeriales con competencias atribuidas al respecto.

**Artículo 55. *La plataforma electrónica de gestión de RAEE.***

1. En la plataforma electrónica de gestión de RAEE se recopilará la información sobre la recogida y gestión de RAEE procedente de todos los canales y agentes previstos en este real decreto, en cada comunidad autónoma y en el ámbito estatal.

Todos los operadores que participen en la recogida y gestión de RAEE incorporarán a la plataforma electrónica los datos sobre los RAEE recogidos y gestionados y los mantendrán actualizados, cada vez que se realicen recogidas, entradas o salidas de RAEE de sus instalaciones o establecimientos, o cada vez que se modifique cualquier otra información que se incorpore en la plataforma. La plataforma permitirá conocer la situación o trazabilidad en cada fase del residuo y que la oficina de asignación asigne y registre adecuadamente las recogidas de RAEE. Cada operador sólo podrá acceder a los datos necesarios correspondientes a su actividad.

La identificación de los RAEE en la plataforma electrónica se realizará mediante los códigos LER-RAEE vinculados a las categorías y grupos de tratamiento, recogidos en la Tabla 1 del anexo VIII, por lo que se refiere a los RAEE incluidos en el ámbito de aplicación de este real decreto en los términos previstos en el artículo 2. La identificación de los RAEE restantes en la plataforma electrónica, se realizará mediante los Códigos LER de la Decisión 2000/532/CE de la Comisión de 3 de mayo.

2. La plataforma electrónica permitirá a las Administraciones Públicas contabilizar los RAEE recogidos por todos los gestores de recogida, facilitar la información sobre el cálculo de los RAEE generados y gestionados dentro del territorio español así como los trasladados, con el objetivo de ejercer las competencias de vigilancia, supervisión y control, de suministro de información y de control del cumplimiento de los objetivos de recogida comunitarios.

3. Las Administraciones Públicas competentes tendrán acceso en tiempo real a los datos de la plataforma con carácter general y, al menos, a los relativos a su ámbito territorial, sin perjuicio del acceso que en razón de sus competencias puedan tener las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. El resto de usuarios podrán acceder a la información necesaria para el cumplimiento de sus obligaciones. La introducción de los datos en la plataforma se realizará por cada operador a través de un acceso restringido que garantizará la adecuada protección de los datos. La información se mantendrá disponible en la plataforma electrónica, al menos, durante cinco años.

4. La plataforma permitirá a los agentes implicados en la recogida y la gestión de RAEE así como a los productores de AEE, cumplir con sus obligaciones de información previstas en este real decreto, así como, en su caso, con las obligaciones de archivo cronológico y memoria anual previstas en los artículos 40 y 41 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de acuerdo con los anexos XI y XII.

5. La plataforma electrónica estará coordinada con las bases de datos previstas en el artículo 54.3.

6. La supervisión, coordinación y seguimiento del funcionamiento de la plataforma electrónica se llevará a cabo por el grupo de trabajo de RAEE. La financiación de la plataforma electrónica se llevará a cabo conjuntamente por las Administraciones Públicas competentes y por los productores obligados por el cumplimiento de las obligaciones de responsabilidad ampliada del productor. En todo caso participarán el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y los productores. Podrá llegarse a acuerdos con otras Administraciones Públicas y sectores afectados.

Artículo 56. *La oficina de asignación de recogidas de RAEE.*

1. La oficina de asignación contabilizará todas las recogidas de RAEE domésticos y profesionales que se realicen bajo la responsabilidad ampliada del productor, a partir de la información disponible derivada de la plataforma electrónica.

2. La oficina realizará asignaciones de obligado cumplimiento en todo el territorio estatal a los sistemas de responsabilidad ampliada, para la recogida y gestión de RAEE procedentes de las instalaciones de recogida de las Entidades Locales y de los distribuidores. La oficina organizará las asignaciones por espacios territoriales.

3. En el caso de que los sistemas de responsabilidad ampliada tengan acuerdos de recogida con los puntos de recogida de RAEE, la oficina asignará las peticiones procedentes de estos puntos a los sistemas de responsabilidad ampliada que tengan suscrito el acuerdo.

4. La asignación de los RAEE se realizará por fracciones de recogida y grupos de tratamiento en función del objetivo de recogida derivado de la cuota de mercado de AEE domésticos y profesionales en el mercado estatal de cada sistema de responsabilidad ampliada. La asignación de recogidas de RAEE domésticos será independiente de las recogidas de RAEE profesionales.

La asignación de recogidas a los sistemas de responsabilidad ampliada para el cumplimiento de sus objetivos, tendrá en cuenta los acuerdos de recogida suscritos por estos, así como las recogidas efectuadas a través de sus redes de recogida.

5. La recogida y gestión de RAEE asignadas por la oficina serán contabilizadas cuando cada una de ellas se inscriba en la plataforma electrónica.

6. Al final del año la oficina realizará un balance sobre la recogida de RAEE domésticos y RAEE profesionales, de cada sistema de responsabilidad ampliada en base en su cuota de mercado respectiva y en sus objetivos. Este balance se comunicará al grupo de trabajo de RAEE para su análisis y valoración.

Cuando los sistemas recojan por encima de lo que les corresponde por su cuota o por encima de las recogidas asignadas por la oficina, dicho exceso, no podrá ser compensado económicamente con otros sistemas.

7. La oficina de asignación se gestionará y financiará por los productores de AEE. Su funcionamiento será supervisado por el grupo de trabajo de RAEE de la Comisión de Coordinación de Residuos de manera que se recojan y gestionen los RAEE que corresponden a los productores a través de una correcta distribución de las responsabilidades entre todos ellos.

8. La oficina de asignación informará al grupo de trabajo de RAEE sobre las comunicaciones de las Entidades Locales y de los distribuidores, relativas a la participación o no de la oficina en la asignación en la recogida y gestión de los residuos procedentes de las Entidades Locales y de los distribuidores.

## CAPÍTULO XI

### **Supervisión, control y vigilancia, inspección y régimen sancionador en la gestión de los RAEE**

#### *Artículo 57. Inspección y control.*

1. Las Administraciones Públicas competentes, incluyendo las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, cuando en razón de su cometido deban proceder a las tareas de control, vigilancia e inspección, efectuarán los oportunos controles e inspecciones para verificar la aplicación correcta de este real decreto. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 44 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, estas inspecciones incluirán como mínimo:

- a) la información comunicada en el marco de los productos puestos en el mercado en el Registro de los productores del artículo 8;
- b) la inclusión, de forma visible, del n.º de Registro Integrado Industrial en la acreditación documental de la importación de AEE procedentes de terceros países;
- c) la información sobre recogida de RAEE en las instalaciones de recogida municipales, de los distribuidores, de los productores o de los gestores;
- d) las condiciones en las que se realizan las operaciones de recogida;
- e) las operaciones en los centros de preparación para la reutilización y las instalaciones de tratamiento de acuerdo con la Ley 22/2011, de 28 de julio, y con los anexos IX y XIII de este real decreto;
- f) la información suministrada por los gestores y por los sistemas de responsabilidad ampliada del productor según lo previsto en este real decreto;
- g) los traslados, y en particular:

1.º las exportaciones de RAEE fuera de la Unión de conformidad con los Reglamento (CE) n.º 1013/2006 y Reglamento (CE) n.º 1418/2007, y con lo previsto en este real decreto,

2.º el cumplimiento de los requisitos para el traslado de AEE usados y RAEE recogidos en el anexo XV.

2. Las Administraciones Públicas competentes podrán imputar los costes de los análisis e inspecciones correspondientes, previstos en el capítulo VI de traslado de RAEE, incluidos los costes de almacenamiento de AEE usados que pudieran ser RAEE, al operador del traslado, y en su defecto a la persona física o jurídica que realiza materialmente u organiza el traslado productor, a los terceros que actúen en su nombre, o a otras personas que organicen el traslado de AEE usados que pudieran ser RAEE.

3. Si al efectuar las inspecciones a las instalaciones de almacenamiento, recogida y tratamiento de RAEE, la autoridad competente descubre el incumplimiento de las condiciones por las que se concedió la autorización o la vulneración de las disposiciones establecidas en materia de información, sin perjuicio de que se haya establecido previa advertencia, se prohibirá el inicio o la realización de la actividad de la instalación relacionada, a menos que el operador de la instalación logre el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este real decreto dentro de los plazos establecidos.

4. En relación con el almacenamiento de materiales metálicos, así como con cualquier otra instrucción relativa a la recogida, transporte, almacenamiento y tratamiento de RAEE que puedan considerarse estratégicos o relevantes para la seguridad del Estado se tendrán en cuenta las previsiones específicamente desarrolladas por el Ministerio del Interior que resulten de aplicación.

5. Las autoridades competentes serán responsables de la supervisión y control del ejercicio de los operadores en su territorio según se establece en el artículo 21 de la Ley 20/2013, de 9 de diciembre.

Artículo 58. *Colaboración con las administraciones públicas.*

Las administraciones públicas arbitrarán los mecanismos necesarios para que los ciudadanos puedan poner en conocimiento de las autoridades competentes cualquier incumplimiento de lo dispuesto en este real decreto.

Especialmente se dará traslado a la Fiscalía Coordinadora de Medio Ambiente y Urbanismo de aquella información que en razón de sus características, o que por su especial relevancia o gravedad sea susceptible de tipificarse como delito de acuerdo con lo establecido en el vigente Código Penal.

Artículo 59. *Régimen sancionador.*

1. En el supuesto de que el sistema individual no cumpla las condiciones de la comunicación, la autoridades competentes donde se incumplan las condiciones iniciarán expediente sancionador, y valorarán la posibilidad de la ejecución de la garantía financiera según lo establecido en el artículo 50 con la posibilidad posterior de una suspensión de la actividad y baja en el Registro de Producción y Gestión por parte de la autoridad donde se registró la comunicación.

2. En el supuesto de que el sistema colectivo no cumpla con las obligaciones de su autorización, las autoridades competentes del territorio en el que se incumplan las condiciones, podrán iniciar expediente sancionador, valorar la posibilidad de la ejecución de la garantía financiera según lo establecido en el artículo 50, así como revocar parcialmente la autorización, suspendiendo la actividad del sistema en su territorio. Si el sistema incumple generalizadamente se podrá proceder a una revocación de su actividad y a la baja en el Registro de Producción y Gestión por parte de la autoridad competente que concedió la autorización.

3. Los expedientes sancionadores, las ejecuciones de garantías financieras, las revocaciones parciales o totales de la autorización y las bajas en el Registro de Producción y Gestión serán comunicadas, para su conocimiento, al grupo de trabajo de RAEE.

4. Sin perjuicio de las infracciones y sanciones establecidas en la Ley 22/2011, el incumplimiento de lo dispuesto en este real decreto se sancionará de acuerdo con la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria; el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre; la Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de Garantía de unidad de Mercado y la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, sobre Protección de la Seguridad Ciudadana, aplicable a comercios de segunda mano o reparación que no acrediten el origen de los AEE o los componentes a reutilizar, así como de acuerdo con las instrucciones establecidas por el Ministerio de Interior en materia de materiales metálicos.

Disposición adicional primera. *Recogida de RAEE domésticos que implique un riesgo sanitario o de seguridad.*

Cuando la devolución o recogida de RAEE domésticos presente un riesgo sanitario o de seguridad para las personas por la contaminación de estos residuos, podrá rechazarse su devolución o recogida. En estos casos el último poseedor de los residuos será el responsable de que se gestionen correctamente y de que se les aplique la normativa que corresponda.

En caso de residuos con riesgo sanitario cuyo último poseedor sea una instalación sanitaria, dicha instalación realizará un proceso de esterilización previo a su entrega a un gestor autorizado para su adecuado tratamiento. Una vez esterilizados, estos residuos quedarán sometidos al régimen general de gestión de residuos.

Disposición adicional segunda. *Aplicación de otra normativa.*

Este real decreto se aplicará sin perjuicio de los requisitos de la normativa en materia de seguridad y salud, y de productos químicos, en particular el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos.

Asimismo se aplicará sin perjuicio de la normativa específica sobre gestión de residuos, gases fluorados, aceites industriales, pilas y acumuladores o diseño de productos y, en todo caso, del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos, en los términos previstos en este real decreto.

En materia de protección de la salud y seguridad de los trabajadores se estará a lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y su normativa de desarrollo y, específicamente, en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y en el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Disposición adicional tercera. *Financiación de la plataforma electrónica de gestión de RAEE.*

La puesta en marcha de la plataforma electrónica, su mantenimiento y gestión se financiará por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, al menos en un 55 % y por los productores. Podrá llegarse a acuerdos de financiación con otras administraciones públicas y sectores afectados que reducirán proporcionalmente las cuotas mencionadas. Estas previsiones se podrán desarrollar en la orden ministerial prevista en el artículo 54.4.

Disposición transitoria primera. *Régimen transitorio del ámbito de aplicación.*

1. Desde su entrada en vigor hasta el 14 de agosto de 2018, este real decreto se aplicará a los AEE pertenecientes a las categorías y subcategorías enumeradas en el anexo I.

El anexo II contiene una lista indicativa de AEE que se incluirán en las categorías y subcategorías que figuran en el anexo I.

2. En el periodo señalado en el apartado anterior, este real decreto no se aplica a:

a) Los aparatos que sean necesarios para la protección de los intereses esenciales de la seguridad del Estado, incluidas armas, municiones y el material de guerra destinados a fines específicamente militares.

b) Los aparatos que estén diseñados e instalados específicamente como parte de otro tipo de aparato excluido o no incluido en el ámbito de aplicación de este real decreto, que puedan cumplir su función solo si forman parte de estos aparatos.

c) Las bombillas de filamento.

3. A partir del 15 de agosto de 2018, el ámbito de aplicación del real decreto será el recogido en el artículo 2.

Disposición transitoria segunda. *Adaptación de las instalaciones de recogida de las Entidades Locales.*

Las comunidades autónomas y las Entidades Locales aplicarán planes de adaptación de los puntos limpios y de las instalaciones de recogida municipales a las previsiones de este real decreto mediante calendarios graduales, con un plazo máximo de cinco años desde la entrada en vigor de este real decreto, estableciéndose condiciones especiales de operación en sus autorizaciones.



Disposición transitoria tercera. *Adaptación de la agrupación de RAEE en las instalaciones de recogida de las Entidades Locales previstas en el anexo VIII.*

Las Entidades Locales podrán agrupar en sus instalaciones de recogida de residuos, los RAEE de las fracciones 4 y 5 en una misma fracción, denominada fracción mixta durante los primeros seis meses desde la publicación de este real decreto, indicando los principales códigos LER-RAEE de los residuos que contienen. A partir de los seis meses, se adaptarán a los grupos de recogida previstos en el anexo VIII.

Disposición transitoria cuarta. *Régimen transitorio de los objetivos mínimos de recogida de RAEE domésticos y profesionales hasta el 31 de diciembre de 2018.*

1. Durante el año 2015 se recogerán como mínimo cuatro kilos de RAEE domésticos por habitante. El objetivo mínimo de recogida separada de RAEE para cada categoría se calculará en proporción a los AEE puestos en el mercado en esa categoría en 2014 respecto al total de AEE puestos en el mercado español en 2014.

2. Entre el 1 de enero de 2016 y el 31 de diciembre de 2018 se recogerán las siguientes cantidades mínimas de RAEE, por categorías:

a) hasta el 31 de diciembre de 2016, el 45 por 100 de la media del peso de AEE introducidos en el mercado español en 2013, 2014 y 2015;

b) hasta el 31 de diciembre de 2017, el 50 por 100 de la media del peso de AEE introducidos en el mercado español en 2014, 2015 y 2016;

c) hasta el 31 de diciembre de 2018, el 55 por 100 de la media del peso de AEE introducidos en el mercado español en 2015, 2016 y 2017.

Estos objetivos estarán expresados en kilos de RAEE totales para RAEE doméstico y RAEE profesional en las cantidades establecidas en este apartado. Los objetivos se harán públicos en los términos previstos en el artículo 29.3 y 29.4.

3. Con el objetivo de cumplir con los requisitos de información a la Comisión Europea, contenidos en el cuestionario de la Decisión 2004/249/CE de la Comisión y en la Decisión 2005/369/CE de la Comisión, desde la entrada en vigor de este real decreto hasta el 31 de diciembre de 2018 se llevarán a cabo los muestreos que permitan clasificar en las categorías del anexo I, los RAEE agrupados por las fracciones de recogida previstas en el anexo VIII. Los muestreos serán llevados a cabo en las instalaciones de tratamiento específico. Se podrán homogeneizar los criterios para dichos triajes mediante instrucciones técnicas elaboradas por la Comisión de Coordinación de Residuos.

Disposición transitoria quinta. *Autorización de las instalaciones de gestión de RAEE por las comunidades autónomas.*

Las instalaciones de gestión de RAEE solicitarán en el plazo máximo de seis meses desde la entrada en vigor de este real decreto una revisión de su autorización, de conformidad con lo previsto en el artículo 37. Las autoridades competentes resolverán sobre la mencionada revisión en el plazo de 10 meses desde la presentación de la solicitud.

Disposición transitoria sexta. *Adaptación de los sistemas individuales e integrados de gestión a los nuevos sistemas de responsabilidad ampliada del productor, y al nuevo ámbito de aplicación a partir del 14 de agosto de 2018.*

1. Los sistemas individuales y los sistemas integrados de gestión de residuos existentes o cuya solicitud de autorización haya sido presentada antes de la entrada en vigor de este real decreto, se regirán por lo previsto en el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, hasta que se adapten al régimen previsto en este real decreto en los términos indicados a continuación.

2. Los productores de AEE adaptarán los sistemas de responsabilidad ampliada a lo establecido en este real decreto en el plazo de un año desde su entrada en vigor en aplicación de la disposición transitoria cuarta de la Ley 22/2011, de 28 de julio. A estos

efectos, en los seis meses siguientes a la publicación de este real decreto, los productores de AEE presentarán a la autoridad competente la comunicación del sistema individual o la solicitud de autorización como sistema colectivo de responsabilidad ampliada, según lo previsto en el capítulo VIII.

3. Con objeto de adaptarse al nuevo ámbito de aplicación del real decreto que se aplicará a partir del 14 de agosto de 2018, los sistemas existentes en 2017 deberán incluir en el informe anual de previsión establecido en el artículo 41.1.f), las previsiones de adaptación de su organización y financiación a las nuevas subcategorías y categorías de RAEE, para actualizar su comunicación o autorización sin esperar a la revisión o extinción de las mismas.

*Disposición transitoria séptima. Desarrollo de las funciones de coordinación en materia de RAEE y de las bases de datos previstas en materia de traslados de RAEE.*

1. Las funciones de coordinación en materia de RAEE del se ejercerán hasta su puesta en marcha en el grupo de trabajo de RAEE por los órganos o comisiones que hasta el momento las tuvieran atribuidas.

Se podrá celebrar un convenio de colaboración entre las Administraciones Públicas, los sujetos que han de participar y los que han de financiar sus instrumentos de apoyo para su puesta en funcionamiento hasta la publicación de la orden ministerial prevista en el artículo 54.4.

2. En tanto en cuanto no estén en funcionamiento las bases de datos de traslados de residuos y el listado de instalaciones de tratamiento ubicadas fuera de la Unión Europea con certificado de tratamiento en condiciones equivalentes, estas competencias continuarán ejerciéndose en los mismos términos que hasta el momento.

*Disposición transitoria octava. Régimen transitorio de las obligaciones de información de RAEE.*

1. Desde la entrada en vigor de este real decreto y hasta que se encuentre en funcionamiento la plataforma electrónica de RAEE, la remisión de la información sobre RAEE se realizará en los siguientes términos:

a) Los sistemas de responsabilidad ampliada remitirán a las comunidades autónomas y al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente, un informe resumen en soporte electrónico con la información del anexo XVIII relativo al Informe anual de los productores, en el ámbito autonómico. Se incluirán las tablas 1 y 2 del anexo XII. La información al Ministerio incluirá además de la información en el ámbito autonómico, un informe en el ámbito estatal y las citadas tablas del anexo XII, agregadas en el ámbito estatal.

Los sistemas de responsabilidad ampliada acreditarán los datos relativos a los objetivos de valorización a través de los certificados de los gestores, que adjuntarán a la memoria.

La anterior documentación se acompañará de un informe auditado por una entidad externa e independiente que avale los datos proporcionados.

Adicionalmente, los sistemas de responsabilidad ampliada presentarán un informe con las previsiones en materia de prevención, preparación para la reutilización, recogida, reciclado y otras formas de valorización de RAEE, por categorías, en cada comunidad autónoma y en el ámbito estatal, con referencia a los objetivos a alcanzar, a los gestores y a los centros de preparación para la reutilización con los que van a colaborar, así como el plan de acción a desarrollar para el año siguiente en cada comunidad autónoma.

Estos documentos se enviarán a las comunidades autónomas y al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en los tres primeros meses del año siguiente al del periodo de cumplimiento.

b) Las instalaciones de recogida, tratamiento específico y los centros de preparación para la reutilización, remitirán a las comunidades autónomas en formato electrónico la memoria anual prevista en el artículo 33 con el contenido del anexo XII incluyendo las

tablas 1 y 2 de dicho anexo. Esta documentación se remitirá en los tres primeros meses del año siguiente al del periodo de cumplimiento. Deberá incluirse información sobre los RAEE recogidos que se encuentren fuera del ámbito de aplicación del artículo 2 del real decreto, utilizando los códigos LER de la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000.

c) Los negociantes remitirán a las comunidades autónomas en formato electrónico la memoria anual prevista en el artículo 37.8 con el contenido previsto en el anexo XVIII apartados b y c a partir de los certificados de los gestores, incluyendo información sobre los RAEE tratados en otro Estado miembro.

Los negociantes enviarán al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en formato electrónico, un informe sobre las cantidades de RAEE tratados en otro Estado miembro o fuera de la Unión Europea, siguiendo el formato de las columnas de RAEE tratados en otro Estado miembro y fuera de la UE, de las tablas 1 y 2 del anexo XII, cuando el negociante sea el operador del traslado.

Esta documentación se remitirá en los tres primeros meses del año siguiente al del periodo de cumplimiento.

d) Las comunidades autónomas enviarán al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en los seis primeros meses del año siguiente al periodo de cumplimiento, un informe resumen en formato electrónico que incluirá la información agregada recibida en materia de recogida y gestión de RAEE con el contenido del apartado b. La información incluirá las tablas 1 y 2 del anexo XII sobre los RAEE recogidos y gestionados en el ámbito territorial autonómico.

2. Al resto de obligaciones de información en materia de RAEE, hasta que no estén en funcionamiento los instrumentos electrónicos previstos en este real decreto, se les dará cumplimiento a través de los cauces documentales o electrónicos con los que se hubiera estado actuando hasta el momento.

Disposición transitoria novena. *Etiquetas de lectura electrónica o instrumentos similares.*

La identificación de los RAEE con etiquetas de lectura electrónica, o instrumentos similares en los términos del artículo 18.3 será obligatoria en el momento en que la plataforma electrónica se encuentre en funcionamiento y, en consecuencia, se garantice la trazabilidad de los residuos.

Disposición transitoria décima. *Regulación de las garantías financieras.*

Hasta la adaptación del sistema de responsabilidad ampliada a lo previsto en este real decreto en aplicación de la disposición transitoria sexta, las garantías financieras ya depositadas cubrirán las finalidades previstas en el momento de su constitución. Tras la adaptación del sistema a este real decreto, se aplicarán las previsiones de la sección 4.<sup>a</sup> del capítulo VIII.

En el caso de que el sistema de responsabilidad ampliada opte por finalizar su actividad se aplicará lo previsto en el artículo 40.7 último párrafo.

Disposición transitoria undécima. *Adaptación de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor en el ámbito de las luminarias domésticas.*

Los sistemas de responsabilidad ampliada del productor que hasta el momento hubieran sido autorizados para la organización y financiación de los residuos de luminarias y hubieran adaptado su actuación a la interpretación efectuada a través de la Circular de la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de 1 de Abril de 2011, continuarán aplicándola en los términos en que está redactada e incluirán los datos sobre financiación, redes de recogida y organización de la gestión de estas luminarias como parte de sus obligaciones de información y se adaptarán a las nuevos requisitos derivados de este real decreto según dispone la disposición transitoria sexta.



Los sistemas que se creen tras la entrada en vigor de este real decreto, o que hasta el momento no hubieran adaptado su actuación a la interpretación de la Circular mencionada, contarán con un periodo transitorio hasta el 14 de agosto de 2018 para su adaptación a la interpretación de la circular. En el caso de que el sistema incorpore con anterioridad al 14 de agosto de 2018 las luminarias referidas en la circular como parte de su financiación y organización, incluirán dicha ampliación del ámbito de actuación en su informe anual de previsión establecido en el artículo 41.1.f).

En todo caso en los Informes de previsiones recogidos en el artículo 41.1.f) que se presenten con anterioridad a la entrada en vigor del nuevo ámbito de aplicación del real decreto, los sistemas que recojan luminarias incluirán en dichos informes las previsiones económicas y de inversiones para la implementación de la recogida y tratamiento del nuevo ámbito de aplicación de las luminarias.

Las comunidades autónomas admitirán la actualización de la comunicación o autorización de los sistemas de responsabilidad ampliada sin esperar a la revisión o extinción de las mismas.

Disposición derogatoria única. *Derogación normativa.*

Queda derogado el Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Disposición final primera. *Títulos competenciales.*

Este real decreto tiene naturaleza de legislación básica de acuerdo con lo establecido en el artículo 149.1.13.<sup>a</sup> y 23.<sup>a</sup> de la Constitución.

Disposición final segunda. *Incorporación de derecho de la Unión Europea.*

Mediante este real decreto se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

Disposición final tercera. *Desarrollo, aplicación y adaptación del real decreto.*

1. Los Ministros de Industria Energía y Turismo, de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, dictarán conjunta o separadamente, según las materias de que se trate, y en el ámbito de sus respectivas competencias, las disposiciones que exija el desarrollo y aplicación de este real decreto, en concreto se faculta al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para la incorporación de anexos relativos a los formatos y modelos acreditativos de la recogida de RAEE previstos en el capítulo IV y de los formatos y modelos relativos a las obligaciones de suministro de información previstas en este real decreto, así como las establecidas en la Disposición transitoria séptima.

2. Se faculta a los Ministros de Industria, Energía y Turismo, de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad para, en los mismos términos del apartado anterior, introducir en este real decreto y, en particular, en sus anexos, cuantas modificaciones de carácter técnico fuesen precisas para adaptarlo a las innovaciones técnicas que se produzcan y, especialmente, a las previsiones de la normativa comunitaria.

Disposición final cuarta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 20 de febrero de 2015.

FELIPE R.

La Ministra de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente,  
ISABEL GARCÍA TEJERINA

## ANEXO I

### **Categorías y subcategorías de AEE incluidos en el ámbito de aplicación del real decreto hasta el 14 de agosto de 2018**

1. Grandes electrodomésticos.
  - 1.1 Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigeradores.
  - 1.2 Aire acondicionado.
  - 1.3 Radiadores y emisores térmicos con aceite.
  - 1.4 Otros grandes electrodomésticos.
2. Pequeños electrodomésticos.
3. Equipos de informática y telecomunicaciones, excluyendo 4.1.
4. Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos.
  - 4.1 Televisores, monitores y pantallas.
  - 4.2 Paneles fotovoltaicos de silicio.
  - 4.3 Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio.
  - 4.4 Otros aparatos electrónicos de consumo.
5. Aparatos de alumbrado (con excepción de las luminarias domésticas).
  - 5.1 Lámparas de descarga de gas.
  - 5.2 Lámparas LED.
  - 5.3 Luminarias profesionales.
  - 5.4 Otros aparatos de alumbrado.
6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura).
7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio.
8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados).
9. Instrumentos de vigilancia y control.
10. Máquinas expendedoras.
  - 10.1 Máquinas expendedoras con gases refrigerantes.
  - 10.2 Resto de máquinas expendedoras.

## ANEXO II

### **Lista indicativa de AEE que están comprendidos en las categorías y subcategorías del anexo I**

1. Grandes electrodomésticos.
  - 1.1 Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigerados: Grandes equipos refrigeradores, frigoríficos, congeladores, otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos.
  - 1.2 Aire acondicionado: Aparatos de aire acondicionado, otros aparatos de aireación y ventilación aspirante que contengan gases refrigerantes.
  - 1.3 Radiadores y emisores térmicos con aceite: Radiadores con aceite.
  - 1.4 Otros grandes electrodomésticos: Lavadoras, secadoras, lavavajillas, cocinas, hornos eléctricos, ventiladores eléctricos, otros grandes aparatos de aireación y ventilación aspirante, grandes aparatos de calefacción eléctricos, placas de calor eléctricas, hornos de microondas, otros grandes aparatos utilizados para cocinar y en otros procesos de transformación de los alimentos, otros grandes aparatos utilizados para calentar habitaciones, camas, muebles para sentarse, calderas, y otros electrodomésticos.

## 2. Pequeños electrodomésticos.

Aspiradoras, limpimoquetas, otros aparatos de limpieza, aparatos utilizados para coser, hacer punto, tejer y para otros procesos de tratamiento de textiles, radiadores sin aceite, planchas y otros aparatos utilizados para planchar y para dar otro tipo de cuidados a la ropa, tostadoras, freidoras, molinillos, cafeteras y aparatos para abrir o precintar envases o paquetes, cuchillos eléctricos, aparatos para cortar el pelo, para secar el pelo, para cepillarse los dientes, máquinas de afeitar, aparatos de masaje y otros cuidados corporales, relojes y aparatos destinados a medir, indicar o registrar el tiempo, básculas y otros pequeños electrodomésticos.

## 3. Equipos de informática y telecomunicaciones, excluyendo 4.1.

Procesamiento de datos centralizado: Grandes ordenadores, miniordenadores, unidades de impresión, sistemas informáticos personales: ordenadores personales sin monitor (incluidos unidad central, ratón y teclado), ordenadores portátiles (incluidos unidad central, ratón, pantalla y teclado), ordenadores portátiles de tipo «notebook», impresoras, copiadoras, máquinas de escribir eléctricas y electrónicas, calculadoras de mesa y de bolsillo y otros productos y aparatos para la recogida, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica.

Sistemas y terminales de usuario: Terminales de fax, terminales de télex, teléfonos, teléfonos públicos, teléfonos inalámbricos, teléfonos móviles, contestadores automáticos y otros productos o aparatos de transmisión de sonido, imágenes u otra información por telecomunicación, otros posibles equipos de informática y telecomunicaciones y ordenadores portátiles de tipo «tableta».

## 4. Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos.

4.1 Monitores, pantallas y televisores: Televisores de rayos de tubo catódico, pantallas LED, pantallas planas, monitores de ordenadores personales.

4.2 Paneles fotovoltaicos de silicio.

4.3 Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio.

4.4 Otros aparatos electrónicos de consumo: Radios, videocámaras, aparatos de grabación de vídeo, cadenas de alta fidelidad, amplificadores de sonido, instrumentos musicales y otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación.

## 5. Aparatos de alumbrado (con excepción de luminarias domésticas).

5.1 Lámparas de descarga de gas: Lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos.

5.2 Lámparas con diodos emisores de luz (LED).

5.3 Luminarias profesionales: Luminarias para lámparas fluorescentes de uso profesional, luminarias de vías públicas, luminarias tipo proyector, luminarias profesionales para otros usos.

5.4 Otros aparatos de alumbrado: Otros aparatos de alumbrado y aparatos utilizados para difundir o controlar luz con excepción de las bombillas de filamentos.

## 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura).

Taladradoras, sierras, máquinas de coser, herramientas para torner, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar de manera similar la madera, el metal u otros materiales, herramientas para remachar, clavar o atornillar, o para sacar remaches, clavos, tornillos, o para aplicaciones similares, herramientas para soldar (con o sin aleación) o para aplicaciones similares, herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias

líquidas o gaseosas por otros medios, herramientas para cortar césped o para otras labores de jardinería, otros tipos de herramientas eléctricas y electrónicas posibles con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura.

7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio.

Trenes eléctricos o coches de carreras en pista eléctrica, consolas portátiles, videojuegos, ordenadores para realizar ciclismo, submarinismo, correr, hacer remo, etc. (excluidas las pantallas), material deportivo con componentes eléctricos o electrónicos, máquinas tragaperras y otros juguetes o quipos deportivos de ocio.

8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados).

Aparatos de radioterapia, aparatos de cardiología, aparatos de diálisis, ventiladores pulmonares, aparatos de medicina nuclear, aparatos de laboratorio para diagnóstico in Vitro, analizadores, congeladores, pruebas de fertilización y otros aparatos para detectar, prevenir, vigilar, tratar o aliviar enfermedades, lesiones o discapacidades.

9. Instrumentos de vigilancia y control.

Detectores de humos, reguladores de calefacción, termostatos, aparatos de medición, pesaje o reglaje para el hogar o como material de laboratorio y otros instrumentos de vigilancia y control utilizados en instalaciones industriales (por ejemplo, en paneles de control).

10. Máquinas expendedoras.

10.1 Máquinas expendedoras con gases refrigerantes: Máquinas expendedoras automáticas de bebidas calientes, máquinas expendedoras automáticas de botellas o latas, frías o calientes.

10.2 Resto de máquinas expendedoras: Máquinas expendedoras automáticas de productos sólidos no refrigeradas, máquinas expendedoras automáticas de dinero, todos los aparatos para suministro automático de toda clase de productos.

## ANEXO III

### **Categorías y subcategorías de AEE incluidos en el ámbito de aplicación del real decreto a partir del 15 de agosto de 2018**

1. Aparatos de intercambio de temperatura con excepción de 1.1, 1.2 y 1.3.

1.1 Aparato eléctrico de intercambio de temperatura clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) o amoníaco (NH<sub>3</sub>).

1.2 Aparato eléctrico de aire acondicionado.

1.3 Aparato eléctrico con aceite en circuitos o condensadores.

2. Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm<sup>2</sup>.

2.1 Monitores y pantallas LED.

2.2 Otros monitores y pantallas.

3. Lámparas.

3.1 Lámparas de descarga (mercurio) y lámparas fluorescentes.

3.2 Lámparas LED.

4. Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm).

Están incluidos, entre otros: Electrodomésticos, aparatos de consumo, equipos de informática y telecomunicaciones, luminarias, aparatos de reproducción de sonido o imagen, equipos de música, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, equipos deportivos y de ocio, productos sanitarios, instrumentos de vigilancia y control, máquinas expendedoras y equipos para la generación de corriente eléctrica. Esta categoría no incluye los aparatos contemplados en las categorías 1 a 3 ni 7.

5. Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm).

Están incluidos, entre otros: electrodomésticos, aparatos de consumo, luminarias, aparatos de reproducción de sonido o imagen, equipos de música, herramientas eléctricas y electrónicas, juguetes, equipos deportivos y de ocio, productos sanitarios, instrumentos de vigilancia y control, máquinas expendedoras y equipos para la generación de corriente eléctrica. Esta categoría no incluye los aparatos contemplados en las categorías 3 y 6.

6. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm).

7. Paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión exterior superior a 50 cm).

- 7.1 Paneles fotovoltaicos con silicio.

- 7.2 Paneles fotovoltaicos con telurio de cadmio.

## ANEXO IV

### Lista no exhaustiva de AEE que están comprendidos en las categorías del anexo III

1. Aparatos de intercambio de temperatura.

Frigoríficos, congeladores, aparatos que suministran automáticamente productos fríos, aparatos de aire acondicionado, equipos de deshumidificación, bombas de calor, radiadores de aceite y otros aparatos de intercambio de temperatura que utilicen otros fluidos que no sean el agua.

2. Monitores, pantallas, y aparatos con pantallas de superficie superior a los 100 cm<sup>2</sup>.

Pantallas, televisores, marcos digitales para fotos con tecnología LCD, monitores, ordenadores portátiles, incluidos los de tipo «notebook».

3. Lámparas.

Lámparas fluorescentes rectas, lámparas fluorescentes compactas, lámparas fluorescentes, lámparas de descarga de alta intensidad, incluidas las lámparas de sodio de presión y las lámparas de haluros metálicos, lámparas de sodio de baja presión y lámparas LED.

4. Grandes aparatos (con una dimensión exterior superior a 50 cm).

Lavadoras, secadoras, lavavajillas, cocinas, cocinas y hornos eléctricos, hornillos eléctricos, placas de calor eléctricas, luminarias; aparatos de reproducción de sonido o imagen, equipos de música (excepto los órganos de tubo instalados en iglesias), máquinas de hacer punto y tejer, grandes ordenadores, grandes impresoras, copiadoras, grandes máquinas tragaperras, productos sanitarios de grandes dimensiones, grandes instrumentos de vigilancia y control, grandes aparatos que suministran productos y dinero automáticamente.

5. Pequeños aparatos (sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm).

Aspiradoras, limpiamoquetas, máquinas de coser, luminarias, hornos microondas, aparatos de ventilación, planchas, tostadoras, cuchillos eléctricos, hervidores eléctricos, relojes, maquinillas de afeitar eléctricas, básculas, aparatos para el cuidado del pelo y el cuerpo, calculadoras, aparatos de radio, videocámaras, aparatos de grabación de vídeo, cadenas de alta fidelidad, instrumentos musicales, aparatos de reproducción de sonido o imagen, juguetes eléctricos y electrónicos, artículos deportivos, ordenadores para practicar ciclismo, submarinismo, carreras, remo, etc., detectores de humo, reguladores de calefacción, termostatos, pequeñas herramientas eléctricas y electrónicas, pequeños productos sanitarios, pequeños instrumentos de vigilancia y control, pequeños aparatos que suministran productos automáticamente, pequeños aparatos con paneles fotovoltaicos integrados.

6. Aparatos de informática y de telecomunicaciones pequeños (sin ninguna dimensión exterior superior a los 50 cm).

Teléfonos móviles, GPS, calculadoras de bolsillo, ordenadores personales, impresoras, teléfonos.

7. Paneles fotovoltaicos grandes (con una dimensión exterior superior a 50 cm).

#### ANEXO V

##### Símbolo para marcar AEE

El símbolo que indica la recogida separada de AEE es el contenedor de basura tachado con un aspa, tal como aparece representado a continuación. Este símbolo se estampará de manera visible, legible e indeleble.



#### ANEXO VI

##### Información a efectos del Registro Integrado Industrial del artículo 8

1. Los productores o sus representantes autorizados estarán obligados, en el momento de registrarse, a facilitar y actualizar la siguiente información:

a) Nombre y dirección del productor o de su representante autorizado, incluyendo el código postal, localidad, calle y número, país, número de teléfono, número de fax, dirección de correo electrónico y persona de contacto. Si se trata de un representante autorizado, se proporcionarán también los datos de contacto del productor al que representa.

b) Número de identificación fiscal europeo o el número de identificación fiscal nacional.

c) Categoría o subcategoría de los AEE establecida en el anexo I o, a partir del 15 de agosto de 2018, en el anexo III, que pondrán en el mercado.

d) Tipo de AEE, codificado según el Registro y su uso doméstico o profesional.

e) Marca comercial del AEE o n.º CIF del productor.

f) Información relativa al cumplimiento de las obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada del productor, individualmente o a través de un sistema colectivo, así como información relativa a la garantía financiera según lo previsto en los artículos 45 y siguientes.

g) Técnica de venta empleada (por ejemplo, venta a distancia).

h) Declaración de veracidad de la información suministrada.

i) En la primera inscripción en el Registro para poder realizar una estimación de la cuota de mercado del productor en ese año, incluirán:

1.º Una estimación de los aparatos por categorías y subcategorías, en peso y unidades, que van a poner en el mercado el año en curso. En el caso, por ejemplo, de productores que ponen por primera vez AEE en el mercado.

2.º Los datos disponibles de las cantidades de AEE, en peso y unidades, puestas en el mercado el año anterior, por categorías y subcategorías. En el caso, por ejemplo, de los aparatos que se incorporan al ámbito de aplicación de este Registro.

2. Cada productor, o su representante autorizado, estará obligado a facilitar al Registro Integrado Industrial trimestralmente y por vía electrónica, la siguiente información:

a) Número de identificación del Registro Integrado Industrial.

b) Período que abarca el informe.

c) Los aparatos puestos en el mercado, desglosando:

1.º Categoría o subcategoría a la que pertenece el AEE establecida en el anexo I o en el anexo III.

2.º Tipo de aparatos (codificación según el Registro).

3.º Uso (doméstico o profesional).

4.º Origen:

i. Fabricados y puestos en el mercado por la misma empresa.

ii. Fabricados por otra empresa en España.

iii. Importados.

iv. Exportados.

v. Adquiridos en un país de la UE.

5.º Cantidades en peso, en función de las bandas que para cada tipo de aparato se fijen por el Registro, y unidades de AEE introducidos en el mercado nacional, facilitadas por categorías, subcategorías y tipo.

d) Declaración de veracidad de la información suministrada. Igualmente se realizará esta declaración de información en el caso de que no se hayan puesto nuevos aparatos en el mercado, información que también se acompañara de la correspondiente declaración de veracidad.



## ANEXO VII

### Requisitos para la recogida y el transporte de RAEE

#### A. Condiciones generales de recogida y transporte de RAEE

Las condiciones de recogida y transporte permitirán la preparación para la reutilización de los RAEE y sus componentes y deberán evitar su rotura, exceso de apilamiento, la emisión de sustancias o pérdida de materiales y el vertido de aceites y líquidos.

Las fracciones de recogida que contengan exclusivamente residuos de los grupos de tratamiento 23, 32, 42, 52 y 71 del anexo VIII se considerarán fracciones de residuos no peligrosos.

#### B. Condiciones específicas de recogida y transporte

##### 1. Lámparas que contienen mercurio.

###### a) Condiciones de recogida:

1.º Estas lámparas sólo se recogerán en contenedores especiales que eviten su rotura. Si la recogida se realiza en un lugar público o puestos de venta sin ventilación los contenedores estarán tapados para evitar la salida de vapores de mercurio en caso de rotura accidental de lámparas.

2.º Existirán contenedores que garanticen la recogida selectiva y diferenciada de lámparas compactas y lámparas rectas de forma que no se mezclen ambas tipologías. Podrán recogerse en compartimentos diferentes en un mismo contenedor.

###### b) Condiciones de transporte:

1.º Durante el transporte se tomarán las medidas oportunas para impedir la rotura de las lámparas y la liberación de mercurio.

2.º No se permitirá, en ningún caso, operaciones de volcado del contenido del vehículo de transporte como método de vaciado del contenido del vehículo.

##### 2. Pantallas y monitores con tubos de rayos catódicos (CRT) y pantallas y monitores planos que no posean tecnología LED.

###### a) Condiciones de recogida.

La recogida de estos residuos se hará de manera que se evite el riesgo de rotura de la pantalla o monitor. Para minimizar este riesgo se utilizarán preferentemente jaulas y no estará permitido el depósito en contenedores de grandes dimensiones que provoquen el apilado de estos RAEE, aumentando así las posibilidades de rotura de los mismos.

###### b) Condiciones de transporte.

1.º Durante el transporte se tomarán las medidas oportunas para impedir la rotura de los aparatos y la liberación de sustancias peligrosas.

2.º No se permitirá, en ningún caso, operaciones de volcado del contenido del vehículo de transporte como método de vaciado del contenido del vehículo.

##### 3. Aparatos que contienen gases refrigerantes.

###### a) Condiciones de recogida.

En la recogida de estos aparatos se tomarán las medidas oportunas, especialmente en su apilamiento, para evitar la rotura del circuito de refrigeración o materiales pulverulentos. Las condiciones de recogida habrán de evitar la emisión de gases a la atmósfera o los vertidos de aceite.



b) Condiciones de transporte.

Durante el transporte de estos aparatos se tomarán las medidas oportunas para evitar que se golpeen y puedan sufrir roturas en el circuito de refrigeración de manera que se evite la emisión de gases a la atmósfera, materiales pulverulentos o vertidos de aceite. Estas medidas podrán ser, entre otras, la protección de los equipos con materiales que absorban impactos o sistemas de sujeción que eviten que los equipos se muevan durante el traslado.

## ANEXO VIII

### Condiciones de almacenamiento, fracciones de recogida de RAEE y clasificación de los RAEE según códigos LER-RAEE

#### 1. *Condiciones de almacenamiento en las instalaciones de recogida*

Las instalaciones de recogida habrán de disponer de:

a) Básculas para pesar los RAEE a la salida de la instalación.

Las plataformas logísticas de la distribución podrán dar cumplimiento a este requisito a través de otros procedimientos de trazabilidad y cálculo de las cantidades, en peso, de RAEE recogidas en origen y almacenadas en sus instalaciones.

b) Jaulas o contenedores u otros sistemas equivalentes que permitan depositar separadamente los RAEE, al menos, de acuerdo con las fracciones previstas en la tabla 1. De acuerdo con los gestores y, siempre que el espacio lo permita, las fracciones de RAEE se clasificarán en los grupos de tratamiento establecidos en la tabla 1 para su envío directo a las instalaciones de tratamiento específico autorizadas.

Cuando se trate de instalaciones de recogida de Entidades Locales que organicen la gestión de los residuos a través de los productores de AEE, las jaulas, contenedores u otros sistemas equivalentes, deberán de ser suministrados por éstos. En el caso de que organicen la gestión de los residuos a través de gestores autorizados, estas jaulas o contenedores deberán ser suministrados por los gestores sin perjuicio, en ambos casos, de que las Entidades Locales dispongan de contenedores propios en cuyo caso, se tendrá en cuenta en las compensaciones económicas de los productores de AEE o gestores al Ente Local.

Los grandes electrodomésticos podrán ser almacenados en un espacio habilitado y adaptado al efecto sin necesidad de contenedores. Se evitarán apilamientos excesivos para evitar su rotura.

En ningún caso se permitirá el lanzamiento de RAEE en las instalaciones de recogida.

c) Superficies impermeables con instalaciones para la recogida de derrames, al menos en las zonas donde se depositen las fracciones de recogida 1, 2 y 3.

Las plataformas logísticas de la distribución podrán dar cumplimiento a este requisito a través de otros procedimientos que garanticen que disponen de sistemas que eviten la emisión de derrames al medio ambiente procedentes de los RAEE almacenados.

d) Estanterías, palés y contenedores de tamaño adecuados que permitan la separación de los RAEE destinados a la preparación para la reutilización de los restantes, evitando roturas de los equipos.

e) Contenedores, palés o estanterías bajo cubierta, que deberán de ser adecuados para ser transportados por vehículos de recogida genéricos.

f) Sistemas de seguridad de control de acceso a las mismas, para evitar la manipulación o robo de los RAEE recogidos. Los contenedores dispondrán, si se considera oportuno, del diseño adecuado que impida el acceso incontrolado a los RAEE depositados.

g) La fracción de recogida de lámparas que contengan mercurio será controlada y acondicionada para evitar la contaminación en caso de rotura de las mismas. Se establecerán protocolos de seguridad e higiene en el trabajo que protejan al personal que manipule esta fracción.

## 2. Condiciones de almacenamiento en las instalaciones de tratamiento de RAEE

2.1 Las instalaciones almacenamiento previo al tratamiento, habrán de disponer de:

a) Básculas para pesar los residuos a la entrada de la planta, por fracción de recogida.

b) Superficies impermeables y techados resistentes al agua, en las zonas apropiadas, con instalaciones para la recogida de derrames y, donde corresponda, decantadores y limpiadores-desengrasadores.

c) Zonas de almacenamiento idóneo para las piezas desmontadas.

d) Recipientes idóneos para el almacenamiento de pilas y acumuladores, condensadores que contengan PCB o PCT y otros residuos peligrosos, como los radiactivos.

e) Equipos para el tratamiento de aguas que sean conformes con la reglamentación sanitaria y medioambiental.

f) En el caso de almacenar lámparas que contengan mercurio, el acceso a la sala estará restringido a personal capacitado y las instalaciones deberán disponer de:

1.º Acceso restringido a personal capacitado.

2.º Suelo revestido de material resistente al mercurio.

3.º Un libro de registro o inventario que permita conocer la cantidad de mercurio almacenado y los stocks de almacenamiento.

4.º Un plan de emergencia para casos de vertido o emisiones.

2.2 El almacenamiento de las fracciones resultantes del tratamiento de RAEE deberá de:

a) Almacenar cada fracción obtenida en los procedimientos de tratamiento de RAEE de manera separada y en contenedores adecuados a las características físicas y químicas de cada fracción.

b) En el caso de fracciones que sean residuos peligrosos, las fracciones se almacenarán en envases que eviten cualquier pérdida de su contenido y protegidos contra la intemperie. Estos envases no podrán contener materiales que reaccionen con el contenido de los mismos. Los envases han de ser sólidos y resistentes para poder manipularlos con seguridad.

c) Las fracciones que contengan mercurio se almacenarán siguiendo lo establecido en el punto 2.1.f.

## 3. Clasificación de los RAEE en fracciones de recogida (en la tabla, como FR)

a) En las instalaciones de recogida, los RAEE serán separados en las fracciones recogidas según la tabla 1: «Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida de RAEE y códigos LER-RAEE».

b) Para la identificación de los RAEE recogidos y gestionados dentro del ámbito de aplicación de este real decreto, según el artículo 2, se utilizará el código combinado LER-RAEE en el que al código LER de la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo se añaden dos dígitos que indican la categoría del aparato del que procede el residuo y el tipo de tratamiento específico del mismo. El código LER-RAEE se utilizará en la plataforma electrónica, en el archivo cronológico y en las memorias de los gestores, así como en las obligaciones de información en materia de RAEE derivadas de este real decreto. En el caso de RAEE no contemplados dentro del ámbito se aplicarán los códigos la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo.

Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAEE

Categorías de AEE del anexo I	Categorías de AEE del anexo III	FR	Grupos de tratamiento de RAEE	Origen	Principales códigos LER - RAEE
1. Grandes Electrodomésticos 1.1. Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigeradores 1.2. Aire acondicionado 1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite 10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes	1. Aparatos de intercambio temperatura 1.1. Aparato eléctrico de intercambio de temperatura con CFC, HCFC, HC, NH <sub>3</sub> 1.2. Aparato eléctrico de aire acondicionado 1.3. Aparato eléctrico con aceite en circuitos o condensadores	1	11*. Aparatos con CFC, HCFC, HC, NH <sub>3</sub>	Doméstico	200123*-11*
				Profesional	160211*-11*
			12*. Aparatos Aire acondicionado	Doméstico	200123*-12*
				Profesional	160211*-12*
			13*. Aparatos con aceite en circuitos o condensadores	Doméstico	200135*-13*
				Profesional	160213*-13*
4. Aparatos electrónicos y de consumo y paneles fotovoltaicos 4.1. Televisores, monitores y pantallas	2. Monitores y pantallas 2.1. Monitores y pantallas LED 2.2. Otros monitores y pantallas	2	21*. Monitores y pantallas CRT	Doméstico	200135*-21*
				Profesional	160213*-21*
			22*. Monitores y pantallas: No CRT, no LED	Doméstico	200135*-22*
				Profesional	160213*-22*
			23. Monitores y pantallas LED	Doméstico	200136-23
				Profesional	160214-23
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas) 5.1. Lámparas de descarga de gas 5.2. Lámparas LED	3. Lámparas 3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes 3.2. Lámparas LED	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	Doméstico	200121*-31*
				Profesional	200121*-31*
			32. Lámparas LED	Doméstico	200136-32
				Profesional	160214-32
1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.3. Luminarias profesionales 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10.2. Resto de máquinas expendedoras	4. Grandes aparatos (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	4	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-41*
				Profesional	160213*-41* 160210*-41* 160212*-41*
			42. Grandes aparatos (Resto)	Doméstico	200136-42
				Profesional	160214-42
2. Pequeños electrodomésticos 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos vigilancia y control	5. Pequeños aparatos (Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm)	5	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas	Doméstico	200135*-51*
				Profesional	160212*-51* 160213*-51*
			52. Pequeños aparatos (Resto)	Doméstico	200136-52
				Profesional	160214-52
3. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños	6	61*. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-61*
4.2. Paneles fotovoltaicos de silicio (Si) 4.3. Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio (CdTe)	7. Paneles solares grandes (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	7	71. Paneles fotovoltaicos (Ej.: Si)	Profesional	160214-71
			72*. Paneles fotovoltaicos peligrosos (Ej.: CdTe)	Profesional	160213*-72*

## ANEXO IX

**Requisitos técnicos para la preparación para la reutilización***A. Criterios para clasificar los RAEE para la preparación para la reutilización*

1. Inspección visual: Los aparatos que cumplan con uno o más de los criterios que se exponen a continuación, serán separados del resto como «RAEE no reutilizables» y se enviarán a una planta de tratamiento de RAEE:

- a) Carcasas incompletas (ausencia de tapas o partes de la propia carcasa).
- b) Ausencia de componentes esenciales (por ejemplo, que un frigorífico no disponga del compresor).
- c) Aparatos en deficientes condiciones generales.
- d) Aparatos muy oxidados y con numerosos daños superficiales (por ejemplo, abolladuras, hendiduras, agujeros, etc.).

2. Pruebas de seguridad del funcionamiento eléctrico de los aparatos eléctricos: Es aconsejable que, in situ y antes de su transporte al centro de preparación para la reutilización, se compruebe el funcionamiento eléctrico de los aparatos y cuando sea aplicable, comprobar el aislamiento, la toma de tierra y los cortocircuitos. Cuando los aparatos no superen las comprobaciones eléctricas de seguridad, se valorará su posible reparación y su envío a una planta de tratamiento de RAEE.

3. Consumo energético: Los RAEE podrán prepararse para la reutilización y reutilizarse si poseen, en el caso de frigoríficos, congeladores, lavadoras y lavavajillas una etiqueta energética B o superior y en aparatos de aire acondicionado y secadoras una etiqueta C o superior. Cada RAEE preparado para la reutilización irá acompañado de la etiqueta energética correspondiente.

4. No es recomendable la preparación para la reutilización de pantallas de tubos de rayos catódicos que implique su apertura, debido a la presencia de revestimientos fluorescentes de fósforo. Las pantallas de tubos de rayos catódicos sólo podrán ser preparadas para su reutilización hasta el 1 de enero de 2016.

*B. Requisitos de un centro o instalación de preparación para la reutilización*

1. Un centro de preparación para la reutilización (CPR) realizará las tareas correspondientes de verificación, segregación, reparación, limpieza, contará con una red comercial al público que informe que se trata de aparatos recuperados a partir de RAEE, además de un servicio postventa de garantía y reparación de los aparatos que vende. Este centro será, a su vez, el responsable de la recogida de los RAEE así como de asegurar su trazabilidad.

2. Un CPR cumplirá con los siguientes requisitos que formarán parte de la lista de comprobación del sistema de inspección:

*2.1 Descripción de la instalación.*

a) La instalación eléctrica estará adaptada a las necesidades de comprobación de los aparatos:

- 1.º Con suficiente potencia para los aparatos a comprobar.
- 2.º Con enchufes con suficiente capacidad para soportar el consumo de una placa de cocina (recomendado 20 amperios como mínimo).
- 3.º Con amperímetros que marquen el consumo de los aparatos.
- 4.º Con enchufes protegidos por diferenciales para detectar fugas eléctricas.
- 5.º Con magneto-térmicos para detectar cortocircuitos o consumos excesivos.

b) La instalación de agua dispondrá de grifos independientes para cada lugar de prueba de aparatos. Se considerará la recirculación del agua utilizada en las pruebas, con el fin de ahorrar este recurso. La zona de pruebas con aparatos que utilicen agua, estará

preparada para evitar que cualquier fuga de agua produzca accidentes de derivación no deseados. La instalación estará impermeabilizada para evitar lixiviados.

2.2 Herramientas prioritariamente eléctricas, con el fin de evitar esfuerzos y dolencias a largo plazo.

a) Se dispondrán aparatos de medida que confirmen la seguridad y el buen funcionamiento de los aparatos:

- 1.º Medidores de temperatura.
- 2.º Medidores de audio.
- 3.º Medidores de revoluciones.
- 4.º Medidores de fugas de los microondas.

b) La instalación dispondrá de diferenciales, amperímetros y magneto-térmicos portátiles.

c) Las herramientas serán prioritariamente eléctricas, con el fin de evitar esfuerzos, y dolencias a largo plazo.

2.3 Equipamiento personal de seguridad.

- a) Uniforme de trabajo.
- b) Calzado de protección frente riesgos eléctricos.
- c) Guantes de seguridad, que evite contactos o derivaciones.
- d) Gafas para soldadura o contra el polvo.
- e) Mascarillas en caso de necesidad.
- f) Otros requerimientos que se establezca en la evaluación de riesgos laborales.

### C. Procedimientos de preparación para la reutilización

1. El CPR establecerá procedimientos con las operaciones a realizar para cada residuo que permitan controlar la trazabilidad y delimitar las pautas para su comprobación y reparación, haciendo especial hincapié en la seguridad del equipo final.

2. Los procedimientos incluirán controles de calidad, cumplimentados por un responsable técnico. Cada procedimiento, incluirá la metodología específica para realizar las manipulaciones, las comprobaciones o reparaciones del equipo.

3. Todo proceso de preparación para la reutilización de un RAEE pasará, al menos, por las siguientes fases:

a) Test de seguridad eléctrica.

1.º Todo aparato reutilizable debe ser seguro para su uso.

2.º Su control de calidad debe asegurar comprobaciones eléctricas, fuga de ondas, de gases o cualquier otra disfunción que pueda generar inseguridad.

3.º Su control de calidad debe asegurar comprobaciones de pérdidas de agua, rotura de manguitos, etc.

b) Test de funcionamiento: Todo aparato tiene que funcionar eficazmente según lo que se describa en su hoja de características, que acompañará al aparato en su venta.

c) Eliminación de datos personales, en caso de equipos de informática y telecomunicaciones: Se eliminarán todos los datos personales de los equipos de informática y telecomunicaciones antes de proceder a su reutilización. Se utilizará un software certificado a tal efecto.

d) Extracción/actualización de software: Los aparatos informática y telecomunicaciones han de disponer de un sistema operativo en funcionamiento.

e) Reparación: Los CPR deben reparar los aparatos según un procedimiento de reparación documentado: Preferiblemente, deberán utilizar piezas originales o piezas de recambio aprobadas por el fabricante para la reparación de los AEE. Si el aparato se repara con piezas que no son originales o no aprobadas por el fabricante, el centro deberá garantizar que el aparato cumple con la legislación vigente.

f) Limpieza.

1.º El CPR contará con un listado de productos de limpieza respetuosos con el medio ambiente.

2.º Tendrá establecido un protocolo de control de calidad final dado que la limpieza es un elemento esencial.

g) Preparación para la venta y etiquetado: Después de pasar por el control de calidad de la limpieza, el aparato ha de ser etiquetado indicando:

- Que es un aparato recuperado.
- El logotipo del CPR.
- El teléfono de contacto del CPR.
- El tipo de aparato y modelo.
- Características.
- Precio.
- Fecha de recuperación.
- Tiempo de garantía.
- Información de golpes o taras, si las tuviera, y si éstas influyen o no influyen en el funcionamiento del aparato, y de qué manera.
- Código exclusivo de cada aparato.
- Código de barras.

#### D. Información del proceso

1. El proceso de preparación para la reutilización quedará anotado en el archivo cronológico electrónico que asegure la trazabilidad del producto que generará una base de datos. La base de datos contendrá:

- a) Todos los datos recogidos en los protocolos.
- b) El historial de cada aparato recuperado.
- c) La procedencia, incidencias, reparaciones, piezas cambiadas, trabajadores que han intervenido en el proceso, tiempos y precio.

2. Este programa estará conectado a la plataforma informática que permitirá que las administraciones competentes dispongan de los datos de reutilización. El programa generará tres etiquetas que se pegarán:

- a) En el mismo aparato.
- b) En el protocolo.
- c) En la garantía.
- d) Cada pegatina tendrá un código exclusivo aportado por el gestor.

#### E. Requisitos de la posventa

1. Los centros de reutilización proporcionarán una garantía según establece el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias. Entre otros aspectos, la garantía contendrá:

- a) Todos los datos del CPR: nombre, dirección y teléfono.
- b) Tiempo que dura la garantía.
- c) Condiciones de la garantía.
- d) Posibilidades de devolución del importe pagado, por falta de conformidad de comprador, en los primeros seis meses.
- e) Zona que cubre la garantía.
- f) Condiciones en que deja de tener garantía un aparato, por mala manipulación o por defectos ajenos al propio funcionamiento.

2. Una vez finalizado el proceso de preparación para la reutilización, los RAEE resultantes tendrán la consideración de AEE recuperados.



## ANEXO X

### Contenido de la comunicación de las plataformas logísticas de la distribución

El contenido de la comunicación de las plataformas logísticas de la distribución será el siguiente:

1. Datos de identificación de la empresa y de su representante legal, nombre localización y NIF.
2. Descripción de los RAEE a almacenar según fracciones de recogida o grupos de tratamiento y códigos LER-RAEE según tabla 1 del anexo VIII.
3. Datos de identificación de las empresas distribuidoras a las que presta servicio de almacenamiento de RAEE: nombre, localización y NIF.
4. Capacidad de almacenamiento y cantidad estimada de RAEE que se tiene previsto almacenar anualmente.
5. Las condiciones de almacenamiento de los RAEE.
6. Cualquier otro dato de identificación necesario para la presentación electrónica de la comunicación.

## ANEXO XI

### Lista indicativa de la información del archivo cronológico sobre RAEE recogidos en la plataforma electrónica

#### A. *Tipo de información, a aplicar en cada caso, en las instalaciones de las Entidades Locales y las instalaciones de recogida de residuos*

1. Entrada.
  - a) Fecha de la entrega del RAEE.
  - b) Identificación del usuario o entidad que entrega el RAEE (según aplique en cada caso): Particular/distribuidor/punto limpio/red de productor/productor de RAEE profesional.
  - c) Nombre (razón social), dirección, CCAA y NIF, NIMA, nº de inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.
  - d) Transportista (si lo hubiera): Nombre (razón social), NIF, dirección, CCAA y código gestor.
  - e) Tipos de aparato entregado y marca.
  - f) Peso (al menos, aproximado).
  - g) Código LER-RAEE.
  - h) Uso (doméstico/profesional).
  - i) N.º de serie (siempre que sea posible).
  - j) N.º de referencia de la etiqueta del RAEE o del contenedor donde se depositan los RAEE en la instalación.
  - k) Observaciones e incidencias, por ejemplo sobre el estado de funcionamiento, posibilidad de reutilizar, si está completo, etc.

En el caso de pequeños aparatos y lámparas, esta información individual de entrada no será necesaria, siendo sustituida por la identificación de contenedores específicos para esta fracción.

#### 2. Salida de RAEE en contenedores o jaulas.

- a) Fecha de salida de la instalación del contenedor o jaula.
- b) Código LER-RAEE.
- c) Referencia de contenedor-Peso de salida del RAEE, contenedor<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> En ausencia de báscula durante el periodo transitorio de adaptación de puntos limpios el destinatario será quien confirme el peso del contenedor o jaula.

- d) Identificación del transportista.
- e) Destino (datos de la instalación de gestión de residuos).
- 1.º Dirección y CCAA.
- 2.º Tipo: CPR, centro de transferencia o concentración de carga, planta de tratamiento específico.
- 3.º NIMA.
- 4.º NIF.
- 5.º N.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión.
- f) Información sobre la organización de recogida y gestión (oficina de asignación o gestor contratado por la instalación de recogida).
- g) N.º referencia de la recogida por la oficina de asignación.
- h) Sistema de responsabilidad ampliada que financia la recogida desde la instalación de recogida.

*B. Tipo de información de recogida de RAEE en la plataforma electrónica por los distribuidores*

- 1. Entrada.
  - a) Fecha de la entrega.
  - b) Tipos de aparato y marca.
  - c) Códigos LER-RAEE.
  - d) N.º de serie (siempre que sea posible).
  - e) N.º de referencia de la etiqueta del RAEE o del contenedor donde se depositan los RAEE en la instalación.
  - f) Transportista (si lo hubiera): Nombre (razón social), NIF, dirección, CCAA y código gestor. Referencia albaranes de recogida
  - g) Observaciones e incidencias, por ejemplo sobre el estado de funcionamiento, posibilidad de reutilizar, si está completo, etc.
- 2. Salida de RAEE.
  - a) Fecha.
  - b) N.º de unidades.
  - c) Tipos de aparato.
  - d) Códigos LER-RAEE.
  - e) Identificación del transportista. Referencia de los albaranes o del documento de identificación del traslado si lo hubiera.
  - f) Destino (datos de la instalación de gestión de residuos). Datos de la Instalación de gestión de residuos:
    - 1.º Dirección y Comunidad Autónoma.
    - 2.º Tipo: CPR, instalación de almacenamiento, instalación de tratamiento específico, etc.
    - 3.º NIMA.
    - 4.º NIF.
    - 5.º N.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión.
  - g) Información sobre la organización de recogida y gestión (oficina de asignación o gestor contratado por la instalación de recogida).
  - h) N.º referencia de la recogida por la oficina de asignación.
  - i) Sistema de responsabilidad ampliada que financia la recogida desde la instalación de recogida.



## ANEXO XII

### Contenido mínimo de la memoria resumen anual de los gestores de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos

Se presentará una memoria anual por cada una de las instalaciones de tratamiento de residuos. La información se desglosará por operación específica de tratamiento, en la medida en que para operación pueda registrarse el peso a la entrada y a la salida de la misma.

1. Identificación de la entidad que presenta la información.
  - a) Año al que corresponde la información (o período anual).
  - b) NIF de la entidad que realiza la operación de tratamiento en la instalación.
  - c) Identificación de la instalación: NIMA.
  - d) N.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.
2. Códigos de las operaciones de tratamientos autorizados según anexo XIII.
3. Información de las entradas en la instalación.
  - a) Por categoría LER-RAEE del residuo.
    - 1.º Origen: Doméstico o profesional.
    - 2.º Procedencia del residuo:
      - Puntos Limpios: NIF, nombre municipio (razón social), dirección, CCAA y NIMA.
      - Distribuidor: Nombre (razón social), dirección, CCAA y NIF.
      - Gestores: NIF, nombre (razón social), dirección, CCAA, NIMA y código gestor.
      - Particulares: Nombre (razón social), dirección, CCAA y NIF.
      - Productores de RAEE profesionales: Nombre (razón social), dirección, CCAA y NIF.
    - 3.º Peso en toneladas, y en su caso, unidades.
  - b) Organización de la gestión del RAEE:
    - 1.º Con sistemas de responsabilidad ampliada (indicar cuál).
    - 2.º Otras formas de organización, por ejemplo: directamente a través de particulares, puntos limpios distribuidores, gestores.
4. Información de las salidas de la instalación.
  - a) Para instalaciones de preparación para la reutilización.
    - 1.º Por código LER-RAEE.
      - Cantidad total de aparatos preparados para su reutilización, en toneladas y unidades.
      - Destinatario del aparato preparado para su reutilización (tienda/particular: razón social, ubicación, CCAA y NIMA/NIF).
      - Relación en peso entre aparatos preparados para su reutilización que salen de la instalación y aparatos enteros que entran en la instalación.
      - Almacenamiento de aparatos enteros (stock) del año anterior al de la memoria, en toneladas y unidades.
      - Almacenamiento de aparatos enteros (stock) a final del año al que se refiere la memoria, en toneladas y unidades.
    - 2.º Componentes reutilizados.
      - Tipo de residuo del que procede el componente (categoría y código LER).
      - Tipos y cantidad de componentes preparados para la reutilización en toneladas y unidades.

- Relación en peso entre componentes preparados para su reutilización que salen de la instalación y los residuos de los que proceden.

- Destinatario de los componentes preparados para su reutilización (tienda/particular: Razón social, dirección, CCAA y NIMA/NIF).

- Almacenamiento de componentes (stock) del año anterior al de la memoria, en toneladas y unidades.

- Almacenamiento de componentes (stock) a final del año al que se refiere la memoria, en toneladas y unidades.

3.º Residuos generados en la preparación para la reutilización:

- Código LER del residuo generado.

- Peso en toneladas, y en su caso, unidades.

- Almacenamiento:

- Peso en toneladas de residuos almacenados en la instalación el año anterior al de la memoria.

- Peso en toneladas de residuos almacenados al final de año al que se refiera la memoria.

- Código de operación de tratamiento a la que se destina.

- NIF, razón social, dirección, Comunidad Autónoma y NIMA de instalación de destino que realiza el tratamiento.

- N.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

- Organización de la gestión del residuo:

- Sistemas de responsabilidad ampliada (indicar cuál).

- Otras formas de organización, por ejemplo: directamente a través de particulares, puntos limpios distribuidores, gestores.

b) En el proceso de retirada de sustancias, materiales y componentes y otros obtenidos en el tratamiento de los RAEE:

1.º Entrada: RAEE objeto de retirada de sustancias, materiales y componentes.

- Código LER-RAEE.

- Cantidad (t y unidades).

2.º Salida: Residuos, materiales, componentes y sustancias extraídas.

- Código LER de cada componente, sustancias y mezclas extraídos según anexo XIII.

- Para cada componente / sustancia / mezclas extraídos o retirados:

- Descripción.

- Cantidad extraída (toneladas).

- Almacenamiento.

- Cantidad de residuos almacenados en la instalación año anterior (t).

- Cantidad de residuos almacenados a fin de año (t).

- Tipo de almacenamiento: Intemperie, naves cerradas, naves abiertas, tipos de recipientes, etc.

- Código de la operación a la que se destina el residuo (R1, R2, etc.).

- NIF, razón social, dirección, Comunidad Autónoma y NIMA de instalación de destino que realiza el tratamiento.

- N.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión de Residuos.

- N.º documento de identificación correspondiente.

5. Stock o almacenamiento en espera de tratamiento de la instalación.

Cantidad de RAEE no sometidos a ningún tratamiento.

- a) Código LER-RAEE.
- b) Cantidad (t y unidades).

6. Formato de la información en materia de recogida y gestión de RAEE.

En relación con el contenido de las tablas 1 y 2, se establece que:

- a) Las unidades en las tablas serán toneladas.
- b) La cantidad considerada como valorización es la suma de preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, como la energética.
- c) RAP: Residuos bajo la organización de los productores.
- d) NO RAP: Residuos bajo la recogida y gestión diferente a la organización de los productores de AEE.

TABLA 1. Formato de información de recogida y gestión de RAEE agregada según fracciones de recogida y grupos de tratamiento a partir del 1 de Enero de 2019

Categorías de AEE del anexo III	Fracciones de recogida y grupos de tratamiento	Origen RAEE domésticos				Origen RAEE profesionales								RAEE								Total (t)													
		Punto Limpio		Distribución		Redes productoras		Gestores		Punto Limpio		Distribución		Redes productoras		Gestores		Recogidos		Prep. Reutilización			Reciclaje		Valorización		Eliminación		Tratados en otros Estados Miembros		Tratados fuera UE				
		RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP		RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP					
1. Aparatos de intercambio de temperatura (FR1)	11*. Aparatos con CFC, HFC, HCFC, HC, NH <sub>3</sub>																																		
	12*. Aparatos Aire acondicionado y aceites																																		
	13*. Aparatos con aceite en circuitos o condensadores																																		
	Total FR1																																		
	21*. Monitores y pantallas CRT																																		
2. Monitores y pantallas (FR2)	22*. Monitores y pantallas: No CRT, no LED																																		
	23. Monitores y pantallas LED																																		
	Total FR2																																		
3. Lámparas (FR3)	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.																																		
	32. Lámparas LED																																		
	Total FR3																																		
4. Grandes aparatos (FR4)	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos																																		
	42. Grandes aparatos (Resto)																																		
	Total FR4																																		
5. Pequeños aparatos (FR5)	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas																																		
	52. Pequeños aparatos (Resto)																																		
	Total FR5																																		
6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños (FR6)	61*. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños con componentes peligrosos																																		
	Total FR6																																		
	71. Paneles fotovoltaicos (Ej.: Si)																																		
7. Paneles fotovoltaicos (FR7)	72*. Paneles fotovoltaicos peligrosos (Ej.:CdTe)																																		
	Total FR7																																		
	TOTAL (t)																																		

TABLA 2. Formato de información de recogida y gestión de RAEE en categorías y subcategorías del anexo I

Categorías y subcategorías de AEE del anexo I		Origen RAEE domésticos				Origen RAEE profesionales				RAEE								Total (t)																	
		Punto Limpio		Distribución		Redes productoras		Gestores		Punto Limpio		Distribución		Redes productoras		Gestores			Recogidos		Prep. Reutilización		Reciclaje		Valorización		Eliminación		Tratados en otros Estados Miembros		Tratados fuera UE				
		RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP		RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP	RAP	NO RAP			
1. Grandes electrodomésticos (GAE)	1.1. Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigeradores																																		
	1.2. Aire acondicionado																																		
	1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite																																		
	1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos																																		
	Total Grandes electrodomésticos																																		
2. Pequeños electrodomésticos (PAE)																																			
3. Equipos informáticos y telecomunicaciones (IT)																																			
4. Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos	4.1. Televisores, monitores y pantallas																																		
	4.2. Paneles fotovoltaicos de silicio (Si)																																		
	4.3. Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio (CdTe)																																		
	4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo																																		
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas)	Total Aparatos electrónicos de consumo y paneles fotovoltaicos																																		
	5.1. Lámparas de descarga de gas																																		
	5.2. Lámparas LED																																		
	5.3. Luminarias profesionales																																		
	5.4. Otros aparatos de alumbrado																																		
Total Aparatos de alumbrado																																			
6. Herramientas eléctricas electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura)																																			
7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio																																			
8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados)																																			
9. Instrumentos de vigilancia y control																																			
10. Máquinas expendedoras	10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes																																		
	10.2. Resto Máquinas expendedoras																																		
	Total máquinas expendedoras																																		
TOTAL (t)																																			

## ANEXO XIII

**Requisitos para los tratamientos específicos de los RAEE***Parte A. Requisitos generales comunes a todas las instalaciones que realicen el tratamiento de los RAEE*

Toda instalación que realice operaciones de tratamiento de RAEE dispondrá, al menos, de:

- a) Protocolos de trabajo documentados por línea de tratamiento, en cumplimiento de lo establecido en este real decreto.
- b) Protocolos de mantenimiento y calibración de la maquinaria y equipos empleados, así como los correspondientes libros de registro de estas operaciones.
- c) La fijación de un perímetro, cerrado y bien definido, del recinto de la instalación.
- d) Documentación relativa a la identificación de los componentes, sustancias y mezclas que se enumeran en este anexo, respecto a los RAEE recibidos, según la información proporcionada por los productores conforme el artículo 10 de este real decreto.
- e) Personal específicamente formado por puesto de trabajo o funciones a desarrollar, así como en prevención de riesgos laborales, calidad y medio ambiente.

Adicionalmente:

1. Las instalaciones de tratamiento, incluyendo las áreas de almacenamiento, estarán diseñadas, organizadas y mantenidas para proporcionar un acceso y evacuación seguros del recinto.
2. El acceso a personas no autorizadas estará limitado.
3. Las instalaciones emplearán las medidas de seguridad necesarias para prevenir el daño y el robo de los RAEE, así como de las fracciones obtenidas en el proceso de tratamiento.
4. Las instalaciones de tratamiento, con carácter voluntario, podrán implantar sistemas de gestión certificados (ISO 9001 e ISO 14001) y auditados por un tercero independiente, que aseguren que sus procesos de control de calidad y gestión medioambiental cumplen lo establecido en este real decreto.

*Parte B. Requisitos operacionales comunes a todos los procedimientos de tratamiento de RAEE*

Teniendo en cuenta consideraciones medioambientales y la conveniencia de preparar para la reutilización y de reciclar, todo lo establecido en este apartado se aplicará de tal modo que no dificulte la preparación para la reutilización de componentes o aparatos enteros, así como su reciclado.

- a) Entrada en la instalación.
  - 1.º Se clasificarán los RAEE según su origen doméstico o profesional, en base a la documentación que se acompañe.
  - 2.º Comprobación visual de los RAEE y su correspondencia con los que figuran en el albarán o documentación que acompañe al residuo.
  - 3.º Agrupación de los RAEE por códigos LER-RAEE y extracción de pilas y acumuladores extraíbles, si procede.
  - 4.º Pesado inicial de los RAEE por código LER-RAEE.
  - 5.º Incorporación de los datos en el archivo cronológico de la instalación y en la plataforma electrónica de gestión de RAEE según el anexo XII.

b) Almacenamiento previo al tratamiento.

1.º El área de las instalaciones de tratamiento específico destinada a almacenar los RAEE que están a la espera de ser tratados cumplirá con lo dispuesto en el anexo VIII relativos a las condiciones de almacenamiento.

2.º La cantidad máxima de RAEE almacenados no excederá la cantidad indicada en la autorización de actividad de la instalación. El tiempo de almacenamiento de los RAEE antes del tratamiento no superará los plazos fijados en el artículo 20.4.a de la Ley 22/2011, de 28 de julio. Para ello, se registrarán las fechas de entrada y de tratamiento de los RAEE recibidos, por lotes o entregas.

3.º Los stocks o residuos almacenados serán registrados anualmente y se considerarán en el balance de masas de la instalación.

c) Retirada y tratamiento de componentes, sustancias y mezclas.

1.º Como mínimo, en cualquier operación de tratamiento de RAEE, se retirarán los siguientes componentes, sustancias y mezclas:

– Condensadores que contengan policlorobifenilos (PCB), de conformidad con la Directiva 96/59/CE del Consejo, de 16 de septiembre de 1996, relativa a la eliminación de los policlorobifenilos y de los policloroterfenilos (PCB/ PCT)<sup>(2)</sup>.

---

<sup>(2)</sup> DO.L 243 de 24.9.1996. p.31.

– Componentes o RAEE que contengan mercurio, por ejemplo, interruptores o lámparas.

– Pilas y acumuladores.

– Tarjetas de circuitos impresos para teléfonos móviles, en general, y otros dispositivos si la superficie de la tarjeta de circuitos impresos tiene más de 10 centímetros cuadrados.

– Cartuchos de tóner, de líquido y pasta, así como tóner de color.

– Plásticos que contengan materiales piroretardantes bromados.

– Residuos de amianto y componentes que contengan amianto.

– Tubos de rayos catódicos.

– Clorofluorocarburos (CFC), hidroclorofluorocarburos (HCFC), hidrofluorocarburos (HFC), hidrocarburos (HC) y amoníaco (NH<sub>3</sub>).

– Lámparas de descarga de gas.

– Pantallas de cristal líquido (junto con su carcasa si procede) de más de 100 centímetros cuadrados de superficie y todas las provistas de lámparas de descarga de gas como iluminación de fondo.

– Cables eléctricos exteriores.

– Componentes que contengan fibras cerámicas refractarias según la descripción de la Directiva 97/69/CE de la Comisión, de 5 de diciembre de 1997, por la que se adapta, por vigesimotercera vez, al progreso técnico la Directiva 67/548/CEE del Consejo, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas<sup>(3)</sup>.

---

<sup>(3)</sup> DO L 343 de 13.12.1997. p.19.

– Componentes que contengan sustancias radiactivas, con excepción de componentes que se encuentran por debajo de los umbrales de exención establecidos en el artículo 3 y en el anexo I de la Directiva 96/29/Euratom del Consejo, de 13 de mayo de 1996, por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes<sup>(4)</sup>.

<sup>(4)</sup> DO L 159 de 29.6.1996. p.1.

– Condensadores electrolíticos que contengan sustancias de riesgo (altura > 25 mm, diámetro > 25 mm o volumen de proporciones similares).

– Aceites.

Durante el proceso de retirada de componentes o materiales, según lo dispuesto en el diagrama de proceso establecido por línea de tratamiento, incluido en la autorización de actividad de la instalación, no se dañarán ni destruirán componentes que puedan liberar sustancias peligrosas al medio ambiente o que puedan diluirse entre el resto de las fracciones y contaminarlas.

2.º Estos componentes, sustancias y mezclas se eliminarán o se valorizarán de conformidad con la Ley 22/2011, de 28 de julio y sus normas de desarrollo. En concreto, los siguientes componentes recogidos de modo separado y contabilizados en el correspondiente balance de masas se someterán a los siguientes tratamientos:

– Los tubos de rayos catódicos: se eliminará el revestimiento fluorescente y se seguirá el procedimiento G3 de este anexo.

– Los aparatos que contengan gases que agotan la capa de ozono o tengan un potencial de calentamiento global superior a 15 y los hidrocarburos, como, por ejemplo, los contenidos en espumas o en circuitos de refrigeración: se extraerán según lo dispuesto en los procedimientos G2 y G2.1 de este anexo.

– Los gases que agotan la capa de ozono se tratarán de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento (CE) nº 1005/2009.

– Los gases con un potencial de calentamiento global superior a 15 se tratarán adecuadamente.

– Los gases que contengan derivados fluorados o clorados deberán tratarse de manera que se cumpla la normativa de aplicación referida al control de emisiones de PCDD/Fs a la atmósfera.

– Los hidrocarburos, una vez extraídos se captarán adecuadamente o almacenarán con destino a su posible reciclado o valorización.

– Las lámparas de descarga luminosas se someterán a un proceso de eliminación del mercurio tal y como se prevé en el procedimiento G5 de este anexo.

– El aceite se gestionará correctamente.

3.º En el caso que algún RAEE no estuviera contemplado en los procedimientos, el protocolo de su tratamiento incluirá las medidas de protección medioambiental, de prevención de riesgos laborales y de salud de los trabajadores que la legislación establezca.

4.º Los materiales, componentes y sustancias resultantes del tratamiento de RAEE se identificarán y clasificarán en flujos identificables o como partes identificables del mismo, de manera que puedan contabilizarse y permitan la comprobación de la correcta ejecución del tratamiento. Las comprobaciones que se prevean realizar para asegurar el correcto tratamiento de RAEE, se establecerán en el plan de calidad de la instalación.

5.º Las fracciones que contienen sustancias, mezclas o componentes peligrosos, no se diluirán ni mezclarán con otras fracciones o materiales con el propósito de reducir su concentración.



### Parte C. *Separación de fracciones y su destino*

A través de procesos mecánicos, de fragmentación o triturado se obtienen diferentes materiales y fracciones que serán valorizadas o eliminadas. Se identificarán mediante códigos LER, se contabilizarán y se indicará su destino para calcular los objetivos de valorización. Para ello, se inscribirán en el archivo cronológico de la instalación según el artículo 40 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

### Parte D. *Información*

Las fracciones resultantes del tratamiento específico se pesarán e inscribirán en el archivo cronológico de la instalación. El archivo recogerá por orden cronológico, al menos, los datos de las entradas y salidas que permitan elaborar y comprobar los datos de la memoria ambiental indicada en el anexo XII.

El gestor que opere la instalación de tratamiento solicitará y conservará los certificados emitidos por el gestor o instalación de reciclaje al que destine las fracciones resultantes del tratamiento. Se mantendrá la información archivada durante, al menos, 3 años.

### Parte E. *Lista de comprobación de requisitos básicos de instalaciones de tratamiento de RAEE*

Los gestores autorizados para el tratamiento de RAEE acreditarán el cumplimiento, al menos, de los siguientes requisitos generales, así como los derivados de los procedimientos específicos en el caso del tratamiento de ciertas categorías de RAEE:

- a) Autorización para el tratamiento de RAEE, adecuada a los códigos LER-RAEE según la tabla 1 del anexo VIII.
- b) Diagramas de los procesos de tratamiento de RAEE que se incluyen en la autorización.
- c) Registro de entradas de RAEE según los códigos LER-RAEE según la tabla 1 del anexo VIII.
- d) El archivo cronológico, físico o telemático.
- e) Procedimientos de control y documentación técnica, incluyendo las condiciones de almacenamiento según el anexo VIII y los requisitos técnicos según este anexo.
- f) La retirada de materiales y componentes recogidos en la parte B de este anexo.
- g) La retirada de materiales, componentes y sustancias peligrosas, en cada una de las fases, destino de los mismos y códigos LER empleados,
- h) La retirada de materiales y componentes no peligrosos en cada una de las fases, destino de los mismos y códigos LER empleados.
- i) La verificación de los registros de entrada y salida de materiales, componentes y sustancias, así como los códigos LER empleados.
- j) Documentación de envío a las plantas de valorización o eliminación de sustancias, materiales, componentes y/o fracciones separadas en cada una de las fases y en total. Se garantizará la trazabilidad completa del residuo, tanto la entrada a la planta de tratamiento de RAEE como en la salida de las fracciones resultantes al destino de tratamiento.
- k) El cumplimiento de objetivos de valorización y reciclado del anexo XIV.
- l) El calibrado de materiales y equipos utilizados en las diferentes etapas de tratamiento.
- m) Las medidas de seguridad empleadas para evitar la entrada de personas no autorizadas e impedir daños o robos en los RAEE y fracciones almacenados en las instalaciones.
- n) Información específica al personal en función de las tareas a desarrollar, así como en materia de prevención de riesgos laborales.
- o) Legislación en materia de prevención de riesgos laborales, incluida la prevención conra incendios.

p) Legislación en materia de atmósferas explosivas, control de vertidos y emisiones de gases a la atmósfera, si es de aplicación.

#### Parte F. Aspectos comunes del balance de masas

En el archivo cronológico, los gestores documentarán todas las fracciones resultantes de cada proceso: componentes retirados, materiales o fracciones valorizables y fracciones no valorizables, cantidades y códigos LER que permita establecer en cada proceso un balance de masas entre los flujos de entrada y de salida y las cantidades almacenadas o en stock.

El balance de masas se establece como:

$$\text{Entradas} = \text{salidas} + \text{stock}$$

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso de tratamiento.

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

Pérdidas durante el proceso de tratamiento = entradas – salidas – stock.

#### Parte G. Procedimientos específicos para el tratamiento de RAEE por tipos de aparatos

Los procedimientos para el tratamiento específico de RAEE descritos a continuación, podrán llevarse a cabo aplicando las mejores técnicas disponibles.

##### G.1 Operación de tratamiento general

Se someterán a este tratamiento los siguientes grupos de tratamiento: 13, 23, 32, 41, 42, 51, 52 y 61 y aquellos RAEE que no estén incluidos en ningún otro procedimiento de los contemplados en la parte G de este anexo.

El tratamiento de estos aparatos constará de 3 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.
- Fase 1. Extracción de los componentes, sustancias y mezclas.
- Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Desmontaje de piezas o componentes que puedan prepararse para la reutilización, desensamblaje de piezas sueltas, en función de la información disponible de los productores de AEE.

Fase 1. Extracción de componentes, sustancias y mezclas.

Durante esta fase se extraerán, como mínimo, los componentes, sustancias y mezclas enumerados en el apartado c) de la parte B de este anexo. Cumpliendo con el principio de precaución, en caso de que no se disponga de suficiente información del diseño de los aparatos por parte de los productores de AEE sobre el contenido de sustancias peligrosas, los RAEE se tratarán de manera que se prevenga la salud de los trabajadores y la protección del medio ambiente. La retirada se realizará siguiendo las indicaciones contempladas en la parte B de este anexo, de tal modo que no se dificulte la preparación para la reutilización y el reciclado de componentes y materiales, respetuosos con el medio ambiente.

No se permitirá la separación mecánica de estos componentes, sustancias o mezclas, si ello conlleva el riesgo de liberación de sustancias peligrosas o contaminación del resto del RAEE por roturas. En estos casos, se recomienda la extracción manual de estos componentes, sustancias o mezclas.

#### Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Durante esta fase, se separarán en fracciones valorizables (féricas, no féricas, plásticos, vidrio, etc.) los restos de los aparatos.

Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en esta fase se depositarán en contenedores separados en un espacio habilitado, para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento de cada uno de ellos.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G1).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

#### a) Código LER-RAEE:

(160213\*-13\*, 200135\*-13\*; 160214-23, 200136-23; 160214-32, 200136-32; 160213\*-41\*, 160210\*-41\*, 160212\*-41\*, 200135\*-41\*; 160214-42, 200136-42; 160212\*-51\*, 160213\*-51\*, 200135\*-51\*; 160214-52, 200136-52; 200135\*-61\*).

#### b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

#### a) Código LER/descripción.

#### b) Destino:

- Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
- Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
- Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
- Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

Lista de comprobación (G1).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

#### Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento.
- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.

#### Fase 1:

- Proceso de desmontaje manual.
- Separación y almacenamiento adecuado de los componentes, sustancias y mezclas extraídos.
- Documentación de envío a plantas de tratamiento autorizadas de eliminación o valoración de los componentes, sustancias y mezclas extraídos.

- Registro de materiales y componentes generados en la Fase 1 y destino de los mismos.

- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas por código LER, destino y operación de tratamiento.

Fase 2:

- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.

- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas, residuos generados y materiales o fracciones separados en la Fase 2, por códigos LER.

- Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones valorizables y operación de tratamiento.

#### G.2 Operación de tratamiento para RAEE que contengan CFC, HCFC, HFC, HC O NH<sub>3</sub> (160211\*-11\* y 200123\*-11\*)

Se someterán a este tratamiento todos los aparatos incluidos en la categoría 1 del anexo I y categoría 1 del anexo III, que contengan CFC, HCFC, HFC, HC ó NH<sub>3</sub>.

El tratamiento de estos aparatos constará de 4 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.
- Fase 1. Extracción gases refrigerantes y aceites de circuitos.
- Fase 2. Extracción gases fluorados e hidrocarburos de las espumas aislantes.
- Fase 3. Separación del resto de fracciones.

Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separación los aparatos con CFC, HCFC, HFC, HC y NH<sub>3</sub> del resto.
3. Retirada manual de las piezas sueltas que hay en el interior de los aparatos (bandejas de vidrio, cajones, cables, etc.) y la goma que sella la puerta, facilitando la preparación para la reutilización y el reciclado de componentes y materiales, respetuosos con el medio ambiente, teniendo en cuenta la información disponible de los productores de AEE.

Fase 1. Extracción gases refrigerantes, amoníaco y aceites de circuitos.

1. Durante esta fase se llevará a cabo la extracción de los gases refrigerantes del circuito de refrigeración y los aceites del compresor mediante un sistema de vacío y estanco para evitar que se produzcan fugas, y que permita la separación de los gases del aceite y los gases refrigerantes en recipientes a presión en condiciones de seguridad adecuadas.

Los gases del circuito de refrigeración suponen alrededor del 30% del contenido de gases refrigerantes del equipo. En el proceso de extracción, se conseguirá, al menos, una retirada del 99% de aceites y de gases refrigerantes. La cantidad de gas fluorado residual en el aceite del compresor deberá ser inferior al 0,2% en peso de aceite.

2. Si el circuito de refrigeración contiene hidrocarburos, la aspiración de los fluidos refrigerantes se realizará mediante equipos que cumplan las especificaciones técnicas del Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

3. Tanto los gases como el aceite se almacenarán por separado y de manera segura para el medio ambiente y los trabajadores de la instalación, a la espera de su envío a un gestor autorizado para su tratamiento, conforme el Reglamento (CE) nº 1005/2009, del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de septiembre de 2009, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono y a la normativa aplicable relativa a la emisión de policlorodibenzofuranos y policlorodibenzodioxinas a la atmósfera.

4. Al finalizar esta fase se desmontará y se extraerá el motor del compresor para su envío a un gestor autorizado.

5. En los refrigeradores de absorción, la solución de amoníaco que contiene cromo VI debe ser aislada en una instalación hermética. Si en el circuito de refrigeración no se hubiera eliminado completamente el cromato, las piezas de hierro deben ser enviadas sin tratamiento a una instalación de valorización (fundición). En cualquier otra fracción resultante del tratamiento de refrigeradores de absorción (agua,  $\text{NH}_3$ ) debe de analizarse el contenido del cromato.

Fase 2. Extracción conjunta de gases fluorados e hidrocarburos de las espumas aislantes en los sistemas de refrigeración.

1. Los equipos procedentes de la Fase 1, desprovistos de los refrigerantes y de los aceites pasarán a un proceso de extracción de los gases expansores de las espumas de poliuretano (PU) y la separación de éstas del resto de fracciones (como el plástico y los metales). Los gases presentes en las espumas suponen alrededor del 70% del contenido de gases refrigerantes del equipo. El proceso de extracción deberá conseguir una retirada alrededor del 90% de los gases de las espumas.

2. La extracción de los gases expansores de las espumas requerirá la trituración del cuerpo del aparato, la puerta y los trozos de espuma que se hayan podido desprender accidentalmente, en una atmósfera inerte que impida la emisión de gases a la atmósfera y cualquier situación de explosión. Para ello la instalación deberá contar con las medidas necesarias para evitar la emisión de hidrocarburos (HC), compuestos orgánicos volátiles (COV's) y gases fluorados que serán establecidas en las autorizaciones ambientales de la instalación, así como las disposiciones relativas al régimen aplicable en materia de seguridad e higiene en el trabajo y de atmósferas explosivas.

Este proceso libera el 70-80% del contenido de los gases en los poros de las espumas y necesita una desgasificación posterior de la matriz de la espuma para liberar el 20-30% restante de los gases, bien mediante el peletizado o briquetado, técnicas de aplicación de vacío o aumento de la temperatura, o cualquier otra técnica verificada que obtenga como mínimo estos ratios de recuperación. Durante todo el proceso de trituración y briquetado, mediante las técnicas que se consideren, se captarán los gases expansores y se almacenarán en recipientes adecuados para su contabilización y gestión posterior.

3. Se llevarán a cabo análisis para estimar la cantidad de gases fluorados o hidrocarburos presentes en las espumas antes y después de la trituración y desgasificación para calcular el nivel de extracción conseguido y conocer el nivel de los gases fluorados e hidrocarburos presentes en los materiales resultantes. La cantidad de gases fluorados residuales en PU resultante tras la técnica de desgasificación empleada, ya sea PU en trozos, pellets, briquetas, material pulverulento, etc., no superará el 0,2% en peso. La periodicidad de los análisis será la adecuada para establecer balances anuales.

4. Se tomarán las medidas necesarias para minimizar las adherencias residuales de PU (espumas) en las fracciones reciclables de metal y plástico. El valor máximo aconsejable de adherencias residuales en los elementos ferrosos y no ferrosos es del 0,3% en peso de PU. Las fracciones plásticas no deben contener más del 0,5% en peso de PU.

5. En los refrigeradores de absorción, la solución de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) que contiene cromo VI se aislará en una instalación hermética.

6. Los trozos de espuma, pellets, briquetas, material pulverulento junto con los gases almacenados y extraídos en esta fase, así como los posibles adsorbentes utilizados

para evitar su emisión a la atmósfera se contabilizarán en el archivo cronológico y se gestionarán adecuadamente. Los resultados de su tratamiento se contabilizará para la consecución de los objetivos de valorización establecidos en el anexo XIV.

Fase 3. Separación del resto de fracciones.

1. Durante esta fase, se separarán en fracciones valorizables (féricas, no féricas, plásticos, vidrio,...) los restos de los aparatos.

2. Todos los componentes retirados, sustancias extraídas y las fracciones valorizables obtenidos en esta fase se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.

3. Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G2).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

a) Código LER-RAEE: (160211\*-11\*, 200123\*-11\*; 160211\*-12\*; 200123\*-12\*).

b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

a) Código LER/descripción.

b) Destino:

- Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
- Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
- Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
- Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

Lista de comprobación (G2).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

Fase 0:

– Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (200123\*-11\* y 160211\*-11\*).

– Metodología, en su caso, de separación de RAEE que contengan gases fluorados o hidrocarburos en las espumas.

– Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.

– Anotación de información adicional (fugas y derrames detectados) a la entrada de la Fase 0.

– Proceso de desmontaje manual.

Fase 1:

– Funcionamiento del sistema de extracción de gases del circuito de refrigeración y del aceite del compresor a través de la medida de presiones finales en el proceso de vaciado que garanticen la máxima extracción.

– Rendimiento, (% en peso) del proceso de extracción y captación de gases refrigerantes y aceites del sistema de refrigeración.

– Separación y almacenamiento adecuado de gases refrigerantes y aceites.



- Concentración de gases fluorados residuales en el aceite del compresor (% en peso).
- Documentación de envío a plantas de tratamiento autorizadas de eliminación o valoración de gases refrigerantes y aceites (a través de gestores autorizados).
- Almacenamiento y gestión, mediante gestor autorizado, de líquidos y materiales con cromo VI.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
- Funcionamiento de equipos y los protocolos de mantenimiento.
- Separación del motor del compresor, el radiador y el ventilador.
- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas por código LER.
- Registro de materiales y componentes generados en la Fase 1, destino y operación de tratamiento de los mismos.

#### Fase 2:

- Funcionamiento del proceso de trituración del aparato y de las espumas aislantes.
- Funcionamiento del proceso de extracción de gases fluorados e hidrocarburos de las espumas aislantes en atmósfera inerte que garantice la máxima extracción y mínimo contenido en espumas.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
- Captación, confinado y almacenamiento de los gases fluorados e hidrocarburos en recipientes adecuados para su posterior valorización o eliminación a través de gestores autorizados.
- Estimación del contenido de gases fluorados e hidrocarburos en espumas aislantes en la entrada al proceso (% peso). Protocolo de establecimiento de análisis y medidas de gases fluorados e hidrocarburos.
- Estimación del contenido de gases fluorados residuales tras la desgasificación (% en peso). Protocolo de establecimiento de análisis y medidas de gases fluorados e hidrocarburos.
- Rendimiento (% en peso) del proceso de extracción de gases fluorados y no fluorados en las espumas aislantes.
- Valoración de la metodología de clasificación y etiquetado de los equipos
- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas, residuos generados y materiales o fracciones separados en la Fase 2, por códigos LER, destino y operación de tratamiento de los mismos. con especial detalle del destino del carbón activo o cualquier absorbente utilizado en la captación de los gases, así como del destino de los gases fluorados extraídos para su tratamiento.

#### Fase 3:

- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
- Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas, por código LER, para su valorización.
- Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones valorizables y operación de tratamiento.
- Cantidad de espuma residual en fracciones/materiales (% en peso).
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.

#### G.3 Operación de tratamiento para pantallas CRT (TV y monitores con tubos de rayos catódicos) (160213\*-21\* y 200135\*-21\*)

Se someterán a este tratamiento todos los aparatos incluidos en la subcategoría 4.1 del anexo I y la categoría 2 del anexo III, que contengan tubos de rayos catódicos (CRT).

El tratamiento de estos aparatos constará de 3 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos.
- Fase 1. Desmontaje y perforación del cono del vidrio para eliminar el vacío.
- Fase 2. Segregación de vidrio y retirada del revestimiento fluorescente.

Los residuos con tubos de rayos catódicos no admiten ningún tipo de tratamiento intermedio, sólo podrán tratarse en instalaciones autorizadas para su tratamiento completo, debiendo incluir éste las fases mencionadas.

Fase 0. Recepción de los aparatos.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.

2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separar los RAEE de monitores y pantallas con CRT del resto. Se identificarán las unidades recepcionadas con el sistema de rayos catódicos roto.

Durante las operaciones de carga y descarga, se deberá poner especial atención en no provocar daños al sistema de tubo de rayos catódicos.

Fase 1. Desmontaje previo y perforación del cono del vidrio para eliminar el vacío.

En la Fase 1 se retirarán, al menos, los siguientes elementos:

- a) Cables exteriores.
- b) Carcasas de plástico o madera, en aparatos más antiguos.
- c) Tarjetas de circuito impreso, en el caso de monitores.
- d) Pilas y baterías.
- e) Condensadores.
- f) Conexión anódica.
- g) Cono de cobre.
- h) Cañón de electrones, una vez roto el vacío existente en el interior del tubo cuando se extrae la conexión anódica del vidrio del cono.
- i) Fleje metálico en la unión del vidrio de pantalla y el de cono.

Fase 2. Segregación de vidrio y retirada del revestimiento fluorescente.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

- 1. Corte y separación de los vidrios (pantalla y cono).
- 2. Retirada de la máscara de sombra (sólo para pantallas de color).
- 3. Aspiración del revestimiento fluorescente.
- 4. Clasificación de los vidrios, en base a su composición.

Tanto la separación de los vidrios de pantalla y de cono así como la aspiración del revestimiento fluorescente, se realizarán en un lugar dotado de un sistema de extracción de aire con una capacidad de filtrado suficiente para garantizar el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la normativa vigente de aplicación. Asimismo, el sistema de extracción del revestimiento fluorescente del vidrio de la pantalla garantizará que éste sea captado en su totalidad en una corriente identificable y no se diluya con el resto de fracciones.

Todos los tubos que lleguen a esta fase rotos, o se rompan al separar los vidrios, se considerarán como vidrio contaminado. El porcentaje de vidrio contaminado respecto del total del vidrio separado se tendrá en cuenta para evaluar la efectividad del ciclo de la gestión (recogida, transporte y tratamiento) de este tipo de aparatos. Los televisores o monitores con pantallas rotas no podrán ser tratados sin que previamente se haya eliminado el fósforo del vidrio roto contaminado. El vidrio limpio se enviará a un gestor autorizado.



Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en las dos fases de tratamiento se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G3).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

- a) Código LER-RAEE: (160213\*-21\*, 200135\*-21\*).
- b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

- a) Código LER/descripción.
- b) Destino:
  - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
  - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock

Lista de comprobación (G3).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (200135\*-21\* y 160213\*-21\*).
- Registro de las unidades de pantallas y monitores recepcionados con el sistema CRT roto.
- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.

Fase 1:

- Desmontaje previo manual y perforación del cono del vidrio para eliminar el vacío, procesos descritos en la Fase 1.
- Registro de materiales y componentes generados por código LER, destino y tratamiento de los mismos.

Fase 2:

- Verificación de las operaciones descritas en la Fase 2.
- Registro de la cantidad de revestimiento fosforescente obtenido, almacenamiento adecuado y gestión a través de gestores autorizados.
- Registro de materiales y fracciones separadas por código LER, destino y tratamiento de los mismos.
- Funcionamiento de equipos y de protocolos de mantenimiento.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.

#### G.4 Operación de tratamiento para pantallas planas con tecnología diferente a los CRT (160213\*-22\* y 200135\*-22\*)

Se someterán a este tratamiento todos los aparatos incluidos en la subcategoría 4.1 del anexo I y la categoría 2 del anexo III, que contengan pantallas planas de cristal líquido (LCD) y plasma o cualquier otra tecnología diferente a los tubos de rayos catódicos (CRT) y a los diodos emisores de luz (LED).

El tratamiento de estas pantallas constará de 3 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos.
- Fase 1. Desmontaje previo.
- Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Fase 0. Recepción de los aparatos.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separar los RAEE con pantalla plana con tecnología distinta al LED y al CRT del resto.

Los aparatos con pantalla plana y sus componentes se deberán almacenar bajo cubiertas impermeables (tejados o contenedores cerrados).

Las actividades de recogida, manipulación y transporte de aparatos con pantalla plana se deberán realizar de manera que no afecten a la integridad de las pantallas. No estará permitido triturar ni compactar aparatos con pantalla plana antes del tratamiento.

Fase 1. Desmontaje previo.

En esta fase se retirarán, al menos, los siguientes elementos:

- a) Cables exteriores.
- b) Carcasa exterior.
- c) Tarjetas de circuito impreso.
- d) Pantalla de cristal líquido (LCD) o paneles de vidrio que configuran la pantalla de plasma.
- e) Lámparas fluorescentes de cátodo frío (CCFL), en el caso de pantallas de LCD.

La manipulación de las lámparas fluorescentes de las pantallas de LCD se evitará cualquier daño en los tubos de vidrio por su contenido en mercurio y fósforo. La rotura de estos vidrios provocaría la emisión de gas y de mercurio a la atmósfera, altamente contaminantes.

Las luces de fondo de CCFL que se rompan durante el tratamiento serán almacenadas junto al resto de lámparas y transportadas en contenedores cerrados a fin de evitar emisiones de mercurio. Dichos contenedores permanecerán almacenados en lugares que no estén expuestos al calor, hasta ser enviadas a un gestor autorizado para su tratamiento.

Fase 2. Separación del resto de fracciones.

En esta fase se procederá a separar los aparatos en fracciones valorizables, bien de manera manual o mecánica.

Todos los componentes retirados en la Fase 1 y las fracciones valorizables obtenidos en la fase 2 se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G4).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

- a) Código LER-RAEE: (160213\*-22\*, 200135\*-22\*).
- b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

- a) Código LER/descripción.
- b) Destino:
  - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
  - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

Lista de comprobación (G4).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (200135\*-22\* y 160213\*-22\*).
- Registro de las unidades de pantallas y monitores recepcionados en mal estado.
- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.

Fase 1:

- Proceso de desmontaje manual previo.
- Control de equipos de aspiración de polvo de mercurio y fósforo.
- Almacenamiento adecuado del polvo de mercurio y fósforo, así como del resto de fracciones en contenedores separados para su valorización y/o eliminación.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
- Funcionamiento de equipos y de protocolos de mantenimiento.
- Registro de materiales y componentes generados en la Fase 1, por código LER, destino y operación de tratamiento de los mismos.

Fase 2:

- Condiciones de almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
- Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas en la Fase 2, por código LER, destino y operación de tratamiento de las mismas.

#### G.5 Operación de tratamiento para lámparas que contienen mercurio (200121\*-31\*)

Se someterán a este tratamiento todos los aparatos incluidos en la categoría 5 del anexo I y la categoría 3 del anexo III, que contengan mercurio (Hg).

El tratamiento de las lámparas que contengan mercurio constará de 2 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos.
- Fase 1. Extracción de componentes y separación del resto de fracciones.

Estos residuos no admiten ningún tipo de tratamiento intermedio, sólo podrán tratarse en instalaciones que sean capaces de realizar su tratamiento completo.

Fase 0. Recepción de los aparatos.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Clasificación manual de las diferentes tipologías de lámparas, según tratamiento destinado.
3. Registro del número de lámparas rotas por contenedor recepcionado. Para realizar dicho registro se podrá seguir una metodología de cata.
4. Separación de impropios, plásticos, maderas y luminarias que puedan perjudicar al proceso de tratamiento de las lámparas, así como de otros RAEE o lámparas incandescentes y halógenas.
5. Almacenamiento según las condiciones del anexo VIII, para instalaciones que almacenen residuos que contengan mercurio y siempre evitando que cualquier residuo pueda sufrir roturas.

Fase 1. Extracción de componentes y separación del resto de fracciones.

En esta fase se separarán, al menos, los siguientes componentes de las lámparas:

- a) Capacetes.
- b) Plásticos.
- c) Vidrio (contaminado).
- d) Mezcla de mercurio y fósforo en polvo.

Se eliminará el mercurio y el polvo fluorescente de las fracciones de vidrio obtenidas antes de ser enviadas a reutilización mediante técnicas de extracción térmicas, lavado con ácidos, etc. En caso contrario, el vidrio contaminado se enviará, exclusivamente, a gestores autorizados para el tratamiento de residuos con contenido en mercurio. El proceso de extracción del polvo fluorescente se realizará bajo atmósfera controlada.

La mezcla de mercurio y de polvo fluorescente extraída se almacenará en depósitos adecuados. De esta mezcla se extraerá el mercurio y si la instalación no dispone de medios para ello, se enviará a un gestor autorizado que disponga de la tecnología para hacerlo.

La instalación donde se realice este tipo de operaciones contará con los sistemas de extracción de aire necesarios para impedir la emisión de vapores de mercurio o polvo a la atmósfera durante todo el proceso.

Si durante esta fase se utilizara agua, ésta se recogerá de manera independiente y se le realizarán los tratamientos oportunos para que, antes de ser vertida a la red de saneamiento, cumpla con los límites establecidos en su autorización de vertido.

Las lámparas que lleguen rotas a esta fase se contabilizarán de forma independiente.

Todas las fracciones resultantes se depositarán en contenedores separados para ser enviadas a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellas.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G5).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

- a) Código LER-RAEE: (200123\*-31\*).
- b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

- a) Código LER/descripción.
- b) Destino:
  - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
  - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

Lista de comprobación (G5).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (200121\*-31\*).
- Clasificación manual de las diferentes tipologías de lámparas, según tratamiento destinado y separación de impropios.
- Registro de las unidades de lámparas rotas por contenedor recepcionado y su porcentaje (%) respecto del total recibidas.
- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII, según lo dispuesto para residuos que contienen mercurio.

Fase 1:

- Registro de equipos e información adicional (defectuosos) de entrada a la Fase 1.
- Funcionamiento del proceso de tratamiento de las lámparas.
- Control de equipos de aspiración de polvo de mercurio y fósforo.
- Almacenamiento adecuado del polvo de mercurio y fósforo, así como del resto de fracciones obtenidas en contenedores separados.
- Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas para su valorización o eliminación, por código LER.
- Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones obtenidas y operación de tratamiento.
- Verificación del buen funcionamiento de equipos y de los protocolos de mantenimiento.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.

#### G.6 Operación de tratamiento para paneles fotovoltaicos (silicio) (160214-71)

Se someterán a este tratamiento todos los paneles fotovoltaicos que contengan silicio (Si) incluidos en la subcategoría 4.2 del anexo I y la subcategoría 7.1 del anexo III.

El tratamiento de estos aparatos constará de 3 fases:

- Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.
- Fase 1. Tratamiento.
- Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.

En esta fase se realizarán los siguientes pasos:

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separación de los paneles fotovoltaicos con silicio del resto de RAEE.
3. Retirada de las partes más accesibles de los paneles, como el cristal protector del panel, la carcasa exterior, el cableado, cajas de conexiones, etc., facilitando la preparación para la reutilización y el reciclado de componentes y materiales, respetuosos con el medio ambiente, teniendo en cuenta la información disponible de los productores de AEE.

Fase 1. Tratamiento.

Una vez retiradas las partes más accesibles de los módulos fotovoltaicos en la Fase 0, se eliminarán los revestimientos plásticos como el EVA (etileno vinil acetato) y otros tipos de láminas plásticas que se usan como aislamiento de las celdas fotovoltaicas mediante tratamiento térmico o técnica equivalente.

El tratamiento térmico o técnica equivalente utilizada (si aplica) deberá contar con un sistema de extracción de gases durante el proceso de combustión dotado con las medidas de seguridad adecuadas.

Fase 3. Separación del resto de fracciones.

En esta fase se retirarán las obleas de silicio del resto de fracciones valorizables. Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en cada una de las fases de tratamiento se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

Balance de masas (G6).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

- a) Código LER-RAEE: (160214-71).
- b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

- a) Código LER/descripción.
- b) Destino:
  - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
  - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

Lista de comprobación (G6).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (160214-71).
- Registro de paneles recepcionados en mal estado.
- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.
- Proceso de desmontaje manual previo.
- Registro de tipos de componentes extraídos, residuos generados, por códigos LER.
- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.

Fase 1:

- Proceso de eliminación de polímeros plásticos y sistema de extracción de gases.
- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
- Funcionamiento de equipos y de los protocolos de mantenimiento.
- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas, materiales y componentes generados en la Fase 1, por códigos LER, destino y operación de tratamiento de los mismos.

Fase 2:

- Desmontaje obleas de silicio.
- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
- Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas, por código LER, para su valorización.
- Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones valorizables y operación de tratamiento.

#### G.7 Operación de tratamiento para paneles fotovoltaicos (Cadmio-Teluro) (160213\*-72\*)

Se someterán a este tratamiento todos los paneles fotovoltaicos que contengan telurio de cadmio (Cd-Te) incluidos en la subcategoría 4.3 del anexo I y la subcategoría 7.2 del anexo III.

El tratamiento de estos aparatos constará de 3 fases:

- Fase 0. Recepción de aparatos y desmontaje previo.
- Fase 1. Tratamiento.
- Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Fase 0. Recepción de los aparatos y desmontaje previo.

1. Cumplimiento de requisitos recogidos en los apartados a) y b) de la parte B de este anexo.
2. Clasificación de los RAEE recibidos dentro de la misma categoría. Separación de los paneles con telurio de cadmio del resto de RAEE.
3. Retirada de las partes más accesibles de los paneles, como la carcasa exterior, el cableado, cajas de conexiones, etc., facilitando la preparación para la reutilización y el reciclado de componentes y materiales, respetuosos con el medio ambiente, teniendo en cuenta la información disponible de los productores de AEE.



#### Fase 1. Tratamiento.

El objetivo principal del tratamiento de estos paneles fotovoltaicos es la captación y extracción del teluro de cadmio (Cd-Te) para no contaminar en las siguientes fases el resto de fracciones valorizables.

Una vez extraídas las partes más accesibles de los paneles en la Fase 0, éstos pasarán por un proceso de trituración dotado de un sistema de filtración y extracción de polvo para obtener fracciones más pequeñas de los componentes que lo integran, facilitando así la separación posterior de los semiconductores y las capas de polímeros plásticos.

A continuación, se separarán las fracciones valorizables, mediante técnicas como el tamizado, flotación, separación por corrientes de aire, separación electrostática o técnicas equivalentes que consigan el mismo objetivo.

Otras técnicas de tratamiento para recuperar las fracciones valorizables, sin trituración, son la abrasión mecánica, la degradación térmica en horno de alta temperatura y el tratamiento químico. Cualquiera de estas técnicas contará con un sistema de extracción de gases durante el proceso de combustión (si aplica) y estará dotada de las medidas de seguridad adecuadas.

#### Fase 2. Separación del resto de fracciones.

Todos los componentes retirados y las fracciones valorizables obtenidos en cada una de las fases de tratamiento se depositarán en contenedores separados para ser enviados a gestores autorizados para el tratamiento específico de cada uno de ellos.

Antes de su envío, se anotarán en el archivo cronológico las cantidades depositadas en estos contenedores, su destino y tratamiento, de cara a conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de reciclado y valorización del anexo XIV.

#### Balance de masas (G7).

Entradas =  $\sum$  entradas en el proceso.

- a) Código LER-RAEE: (160213\*-72\*).
- b) Cantidad en toneladas (t).

Salidas =  $\sum$  componentes extraídos o retirados +  $\sum$  fracciones valorizables +  $\sum$  fracciones no valorizables.

- a) Código LER/descripción.
- b) Destino:
  - Valorización energética: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Reciclado: cantidad (t) y operación (R1, R2, etc.).
  - Eliminación: cantidad (t) y operación (D1, D2, etc.).
  - Gestor de destino: nombre, NIMA y provincia.

Pérdidas durante el proceso = entradas – salidas – stock.

#### Lista de comprobación (G7).

Además de las comprobaciones previstas en la parte E de este anexo, se comprobará lo siguiente:

#### Fase 0:

- Registro de equipos e información adicional (incidencias) de entrada en la Fase 0 y su correlación con los códigos LER-RAEE incluidos en esta categoría de tratamiento (160213\*-72\*).
- Registro de paneles recepcionados en mal estado.



- Condiciones de almacenamiento de acuerdo con el anexo VIII.
- Proceso de desmontaje manual previo.
- Registro de tipos de componentes extraídos y residuos generados por códigos LER, destino y operación de tratamiento de los mismos.
- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.

#### Fase 1:

- Control de emisión de gases a la atmósfera y/o vertidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente de aplicación.
- Medidas de protección activas y pasivas adecuadas para manejo de reactivos químicos.
- Funcionamiento y mantenimiento del sistema de extracción de polvo generado en la trituración.
- Rendimientos de extracción y captación de polvo (si aplica).
- Registro de tipos y cantidades de sustancias extraídas, materiales y componentes generados en la Fase 1, por códigos LER, destino y operación de tratamiento de los mismos.
- Funcionamiento de equipos y cumplimiento de protocolos de mantenimiento.

#### Fase 2:

- Almacenamiento de las fracciones obtenidas en contenedores adecuados.
- Registro de tipos y cantidades de fracciones separadas, por código LER, para su valorización.
- Registro del gestor autorizado al que se destinan las fracciones valorizables y operación de tratamiento.

### G.8 Códigos de las fracciones, sustancias, materiales y componentes extraídos o retirados de los RAEE en el proceso de tratamiento

A continuación, se expone una lista indicativa (no exhaustiva) de las fracciones, sustancias, materiales y componentes resultantes de los diferentes operaciones de tratamiento de RAEE:

Tabla 1. Fracciones, sustancias, materiales y componentes resultantes de las operaciones de tratamiento de RAEE

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIÓN DE TRATAMIENTO							
		G 1	G 2	G 2.1	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7
060204*	Bases		X	X					X
060205*	Otras bases								X
060404*	Componentes con mercurio						X		
060704*	Ácidos								X
080317*	Residuos de tóner y cintas de impresión que contienen sustancias peligrosas	X							
80318	Residuos de tóner de impresión, distintos a los especificados en el código 080317*	X							
130208*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	X	X	X					
130301*	Aceites de aislamiento y transmisión de calor que contienen PCB	X	X	X					
140601*	Gases refrigerantes (CFC, HCFC, HFC)		X	X					
140603*	Gases refrigerantes (HC)		X	X					
160209*	Transformadores y condensadores que contienen PCB	X	X	X	X	X			
160215*	Componentes peligrosos retirados de equipos desechados. Por ejemplo: cables y vidrio contaminados, plásticos bromados, otros condensadores peligrosos, pantallas LCD	X	X	X	X	X	X		
160216	Componentes retirados de equipos desechados distintos de los especificados en el código 160215*. Por ejemplo: cables (no peligrosos), tarjetas de circuitos impresos	X	X	X	X	X	x	X	X
160507*	Productos químicos inorgánicos desechados que consisten en sustancias peligrosas o las contienen. Por ejemplo: tóner, óxido de berilio, tarjetas de soldadura de plomo	X							
160601*	Baterías de plomo	X	X	X					
160602*	Acumuladores de níquel-cadmio	X	X	X					
160603*	Pilas que contienen mercurio	X							
160604	Pilas alcalinas (excepto 160603*)	X							
160605	Otras pilas y acumuladores	X	X	X					
170601*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	X	X	X					
170603*	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o las contienen. Por ejemplo: fibras cerámicas	X							
190106*	Residuos líquidos acuosos del tratamiento de gases y otros residuos líquidos acuosos. Por ejemplo: aguas contaminadas		X	X					
190205*	Lodos de tratamientos físico-químicos que contienen sustancias peligrosas								X
190206	Lodos de tratamientos físico-químicos, distintos de los especificados en el código 190205*								X
190210	Aceites no peligrosos	X	X	X					
191003*	Fracciones ligeras de fragmentación (fluff-light) y polvo que contienen fracciones peligrosas. Por ejemplo: polvos de filtros	X	X	X	X	X	X	X	X
191202	Metales féreos	X	X	X	X	X	X	X	X
191203	Metales no féreos	X	X	X	X	X	X	X	X
191204	Plásticos no bromados	X	X	X	X	X	X	X	X
191205	Vidrio	X	X	X	X	X	X	X	X
191206*	Madera que contiene sustancias peligrosas		X	X	X				
191207	Madera distinta de la especificada en el código 191206*	X	X	X	X				
191209	Minerales. Por ejemplo: hormigón	X							
191210	Pellets, polvo y otros formatos procedentes de la espuma de poliuretano		X	X					
191211*	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos que contienen sustancias peligrosas. Por ejemplo: espuma de poliuretano sin extraer el gas, vidrio procedente de la aspiración en la máquina de corte en la separación del vidrio de pantalla y el vidrio de cono, revestimiento fluorescente, polvo con contenido en mercurio y fósforo	X	X	X	X	X	X		
191212	Otros residuos (incluidas mezclas de materiales) procedentes del tratamiento mecánico de residuos, distintos a los especificados en el código 191211*	X	X	X	X	X	X	X	X
200201	Papel y cartón	X	X	X	X	X	X	X	X
200121*	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio. Por ejemplo: pantallas LCD, tubos fluorescentes, lámparas de descarga, relés de mercurio	X	X	X		X			
200133*	Baterías y acumuladores especificados en los códigos 160601, 160602 o 160603 y baterías y acumuladores sin clasificar que contienen esas baterías.	X	X	X	X	X			
200134	Baterías y acumuladores distintos de los especificados en el código 200133*	X	X	X	X	X			

#### G.9 Requisitos del almacenamiento y tratamiento de aceites industriales contenidos en los RAEE

Los requisitos para el almacenamiento y tratamiento de los aceites industriales contenidos en los RAEE serán los enunciados a continuación, siguiendo lo establecido en el Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Los almacenamientos de aceites industriales deberán de:

- a) Almacenar los aceites usados en condiciones adecuadas, evitando especialmente las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos; se evitarán también sus mezclas con otros residuos oleaginosos si con ello se dificulta su correcta gestión.
- b) Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y que sean accesibles a los vehículos encargados para ello.
- c) Evitar que los depósitos de aceites usados, incluidos los subterráneos, tengan efectos nocivos sobre el suelo.

Con carácter general, quedan prohibidas las siguientes actuaciones:

- a) Todo vertido de aceites usados en aguas superficiales o subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de alcantarillado o de evacuación de aguas residuales
- b) Todo vertido de aceite usado, o de los residuos derivados de su tratamiento, sobre el suelo.
- c) Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

### ANEXO XIV

#### Objetivos mínimos de valorización y su cálculo

##### A. *Objetivos mínimos de valorización para los gestores de tratamiento específico*

Parte 1. Objetivos mínimos aplicables por categoría hasta el 14 de agosto de 2015 con referencia a las categorías del anexo I:

- a) Para los RAEE incluidos en las categorías 1 o 10:
  - se valorizará un 80 %, y
  - se reciclará un 75 %;
- b) Para los RAEE incluidos en las categorías 3 y 4:
  - se valorizará un 75 %, y
  - se reciclará un 65 %;
- c) Para los RAEE incluidos en las categorías 2, 5, 6, 7, 8 o 9:
  - se valorizará un 70 %, y
  - se reciclará un 50 %;
- d) Para lámparas de descarga luminosa, se reciclará un 80 %.

Parte 2. Objetivos mínimos aplicables por categoría a partir del 15 de agosto de 2015 hasta el 14 de agosto de 2018 con referencia a las categorías del anexo I:

- a) Para los RAEE incluidos en las categorías 1 o 10:
  - se valorizará un 85 %, y
  - se preparará para la reutilización y se reciclará un 80 %.

b) Para los RAEE incluidos en las categorías 3, 4 o 11:

- se valorizará un 80 %, y
- se preparará para la reutilización y reciclará un 70 %.

c) Para los RAEE incluidos en las categorías 2, 5, 6, 7, 8 o 9:

- se valorizará un 75 %, y
- se preparará para la reutilización y reciclará un 55 %.

d) Para lámparas de descarga luminosa, se reciclará un 80 %.

Parte 3. Objetivos mínimos aplicables por categoría a partir del 15 de agosto de 2018 con referencia a las categorías del anexo III:

a) Para los RAEE incluidos en las categorías 1, 4 o 7:

- se valorizará un 85 %, y
- se preparará para la reutilización y se reciclará un 80 %.

b) Para los RAEE incluidos en la categoría 2:

- se valorizará un 80 %, y
- se preparará para la reutilización y se reciclará un 70 %.

c) Para los RAEE incluidos en la categoría 3 del anexo III se reciclará un 80 %.

d) Para los RAEE incluidos en las categorías 5 o 6:

- se valorizará un 75 %, y
- se preparará para la reutilización y se reciclará un 55 %.

\* \* \* \*

Los gestores de las instalaciones de tratamiento específico calcularán los objetivos mínimos de valorización por cada categoría dividiendo el peso de los materiales de los RAEE destinados a la valorización o reciclado o los RAEE enteros destinados a la preparación para reutilización por el peso de todos los RAEE que entran en sus instalaciones para cada categoría, expresado en porcentajes.

Las etapas de preparación para la reutilización y reciclado podrán llegarse a cabo por gestores diferentes y computarán para el cumplimiento de los objetivos de valorización de las instalaciones de tratamiento específico en los supuestos en los que se lleguen a acuerdos en este sentido entre los gestores, y siempre que se calculen estos objetivos sobre los RAEE recogidos por los gestores incluidos en el acuerdo.

Los gestores especificarán en su archivo cronológico y en la memoria anual las cantidades de RAEE preparados para la reutilización y los materiales destinados a reciclado, valorización energética y eliminación que deberán ser certificadas por las instalaciones de origen y destino.

*B. Objetivos mínimos de valorización para los productores de aparatos eléctricos y electrónicos*

Los productores de AEE deberán conseguir los objetivos de valorización de RAEE de la parte A, y específicamente se conseguirán los siguientes objetivos mínimos de preparación para la reutilización:

1. A partir del 1 de enero de 2017 hasta el 14 de agosto de 2018, los productores deberán conseguir un objetivo mínimo de preparación para la reutilización de residuos de aparatos enteros en los siguientes términos:

a) Para los RAEE incluidos en las categorías de la fracción de recogida 4 del anexo VIII, un objetivo mínimo de un 2% respecto a los RAEE recogidos en esa fracción.

b) Para los RAEE incluidos en fracción de recogida 6 del anexo VIII, un objetivo mínimo de un 3% respecto de los RAEE recogidos en esa fracción.

2. A partir del 15 de agosto de 2018, los productores deberán conseguir un objetivo mínimo de preparación para la reutilización de residuos de aparatos enteros, en los siguientes términos:

a) Para los RAEE incluidos en las categorías de la fracción de recogida 4 del anexo VIII, un objetivo mínimo del 3% respecto a los RAEE recogidos en esa fracción

b) Para los RAEE incluidos en la fracción de recogida 6 del anexo VIII, un objetivo mínimo del 4% respecto a los RAEE recogidos en esa fracción.

Los productores conseguirán estos objetivos a través de los certificados de los gestores, tal y como se establece en el apartado A.

Estos objetivos se revisarán tras la publicación del estudio de la Comisión Europea sobre la preparación para la reutilización.

## ANEXO XV

### **Requisitos para distinguir el traslado de AEE usados de un traslado de RAEE**

1. A fin de distinguir entre AEE y RAEE, cuando el operador del traslado que pretende trasladar AEE usados y no RAEE, las autoridades competentes le solicitarán que disponga de lo siguiente como justificación de dicha declaración:

a) Una copia de la factura y del contrato, relativos a la venta o transferencia de propiedad de los AEE donde se indique que los aparatos se destinan a su reutilización directa y que son plenamente funcionales.

b) Una prueba de la evaluación o ensayo en forma de copia de los documentos (certificados de ensayo, demostración de la funcionalidad) respecto a cada artículo del envío, y un protocolo con toda la información registrada de acuerdo con el punto 3.

c) Una declaración del operador del traslado de los AEE en el sentido de que ningún elemento del material o aparato del envío es un residuo según la definición del artículo 3, letra a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

d) Una protección adecuada para evitar daños durante el transporte, la carga y la descarga por medio, en particular, de un embalaje suficiente y de una estiba adecuada de la carga.

2. No obstante, el punto 1, letras a) y b), y el punto 3 no serán aplicables cuando exista constancia fehaciente y concluyente de que el traslado se esté efectuando en el marco de un acuerdo de transferencia entre empresas y cuando:

a) Los AEE sean devueltos al productor o a terceros que actúen en su nombre para reparación como aparatos defectuosos en garantía con la intención de que sean reutilizados, o

b) los AEE usados con fines profesionales sean enviados al productor o a terceros que actúen en su nombre o a instalaciones de terceros situadas en países en los que se aplica la Decisión C(2001) 107 final del Consejo de la OCDE, sobre la revisión de la Decisión C(92) 39 final, relativa al control de los movimientos transfronterizos de residuos destinados a operaciones de valorización, para reacondicionamiento o reparación haciendo uso de un contrato de cara a su reutilización, o

c) los AEE defectuosos para uso profesional, tales como los productos sanitarios o sus componentes, sean enviados al productor o a terceros que actúen en su nombre para el análisis de las causas iniciales haciendo uso de un contrato válido, en aquellos casos en que solo el productor o un tercero que actúe en su nombre pueda proceder al análisis.

3. A fin de demostrar que los artículos enviados son AEE usados y no RAEE, las autoridades competentes exigirán la realización de las siguientes fases de ensayo y documentación en relación con los AEE usados:

Fase 1: Ensayo.

a) Se comprobará la funcionalidad y se evaluará la presencia de sustancias peligrosas. Los ensayos que se realicen dependerán del tipo de AEE. Respecto a la mayoría de AEE usados, será suficiente un ensayo de funcionalidad de las funciones principales.

b) Los resultados de la evaluación y del ensayo se recogerán en un documento.

Fase 2: Documentación.

a) El documento se fijará de forma segura pero no permanente, bien sobre el propio AEE (si no está embalado) o bien sobre el embalaje, de forma que pueda leerse sin desembalar el aparato.

b) Este documento contendrá la siguiente información:

1.º Nombre del artículo (nombre del aparato si figura en el anexo II o en el anexo IV, según corresponda, y categoría establecida en el anexo I o en el anexo III, según corresponda).

2.º Número de identificación del artículo (número de tipo), si procede.

3.º Año de producción (si se conoce),

4.º Nombre y dirección de la empresa responsable de la prueba de la funcionalidad.

5.º Resultado de los ensayos descritos en la fase 1 (incluida la fecha del ensayo de funcionalidad).

6.º Tipo de ensayos efectuados.

4. Además de la documentación exigida según los puntos 1, 2 y 3, cada carga (por ejemplo, contenedor, camión) de AEE usados deberá ir acompañada:

a) Del correspondiente documento de identificación del traslado o la hoja de ruta.

b) De una declaración de la persona responsable sobre su responsabilidad.

5. En ausencia de prueba de que un artículo es un AEE usado y no un RAEE mediante la documentación oportuna exigida en los puntos 1, 2, 3 y 4 y a falta de una protección adecuada para evitar daños durante el transporte, la carga y la descarga, en particular, por medio de un embalaje suficiente y de una estiba adecuada de la carga, que son obligaciones del poseedor que organice el transporte, las autoridades del Estado Miembro considerarán que un artículo es un RAEE y que la carga supone un traslado ilegal. En estas circunstancias, la carga se tratará según lo dispuesto en los artículos 24 y 25 del Reglamento (CE) n.º 1013/2006.

**ANEXO XVI****Lista indicativa de operaciones de valorización y tratamiento específico de RAEE**

Los siguientes códigos se completarán con los códigos LER-RAEE para los que las instalaciones están autorizadas a almacenar o tratar.

R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones de R1 a R11 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.

Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, la fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R 1 a R 11.

En materia de RAEE las operaciones más comunes se codificarán como:

R1201. Clasificación, separación o agrupación de RAEE.

R1202. Desmontaje de los RAEE

R1203. Separación de los distintos componentes de los RAEE, incluida la retirada de sustancias peligrosas y extracción de fluidos, líquidos, aceites y mezclas según el anexo XIII.

R1205. Tratamiento mecánico o fragmentación para adaptar el tamaño o volumetría de los residuos para otros tratamientos posteriores.

R1210. Compactación para optimizar el tamaño y forma de los residuos para facilitar su transporte, una vez extraídos los componentes, sustancias y mezclas previstos en el anexo XIII.

R1212. Tratamiento físico químico de residuos para su preparación como combustible.

R1213. Procesos de obtención de fracciones valorizables de materiales de los RAEE, destinados al reciclado o valorización.

R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

R1301. Almacenamiento de residuos en el ámbito de la recogida, incluyendo las instalaciones de transferencia.

R1302. Almacenamiento de residuos de forma segura previo a su tratamiento.

R14 Preparación para la reutilización.

R14 00 Preparación para la reutilización de RAEE.

**ANEXO XVII****Condiciones para la autorización de sistemas de responsabilidad ampliada del productor y cálculo de la garantía financiera de los productores de AEE domésticos**

1. Condiciones para la autorización de sistemas de responsabilidad ampliada del productor.

a) Contenido de la solicitud de autorización de los sistemas colectivos de responsabilidad ampliada en materia de RAEE.

1.º Identificación de la forma jurídica.

2.º Domicilio social del sistema colectivo.

3.º Identificación de los productores que forman el sistema colectivo, criterios para la incorporación de nuevos miembros y descripción de las condiciones de su incorporación.

4.º Categorías y subcategorías de AEE o RAEE previstas en los anexos I y III, sobre las que actuará el sistema.



5.º Identificación, en su caso, de la entidad administradora (forma jurídica, domicilio social) así como de las relaciones jurídicas y vínculos que se establezcan entre esta entidad y el sistema colectivo de responsabilidad ampliada y quienes integren el sistema. E igualmente identificación de las obligaciones que son asumidas por la entidad administradora.

6.º Descripción de su funcionamiento y condiciones operativas:

- Las formas previstas de recogida.
- Creación de redes específicas de recogida, localización y organización de la gestión prevista de los RAEE según artículos 25 y 26.
- Tipos de contenedores.
- Frecuencias mínimas de recogida para su máxima efectividad.

7.º Descripción de la financiación del sistema:

– Estimación de gastos. Con especificación de: los gastos previstos de gestión de residuos históricos, gestión de todos los RAEE procedentes de los aparatos puestos en el mercado según sus cuotas de mercado, costes derivados del establecimiento de las redes de recogida, costes derivados de los convenios específicos firmados con las administraciones públicas en la recogida de RAEE, las obligaciones de información, de la oficina de coordinación de RAEE y las campañas sensibilización, gastos derivados de los contratos con gestores y acuerdos con la distribución, y gastos administrativos del sistema colectivo, incluyendo detalles de inversiones financieras realizadas por el sistema.

– Estimación de ingresos. Detalle de los ingresos y fuentes de las mismas. Cuotas de los productores y método de cálculo de la cuota asociada a la cobertura de los gastos indicados en el apartado anterior.

– En su caso, la diferenciación en las cuotas basada en la facilidad de reciclado de los productos, las materias primas secundarias valiosas que contengan, el contenido de sustancias peligrosas, la inclusión de baterías no extraíbles u otros factores que afecten a la facilidad para la preparación para la reutilización y al reciclado de los residuos y los datos disponibles sobre la vida media del aparato en condiciones normales de funcionamiento., las garantías extendidas de los aparatos y los repuestos.

- Modo de recaudación de la cuota.
- Modalidades de revisión de las cuotas.

8.º La propuesta de la cuantía y la forma de la garantía financiera exigible de conformidad con los artículos 45 y siguientes.

9.º Estimación anual, para el periodo de vigencia de la autorización en cada Comunidad Autónoma de las cantidades de residuos en kilogramos o toneladas, por categorías y subcategorías de:

- Los residuos que se generarán.
- Los residuos domésticos y profesionales que se recogerán separadamente, por cada Comunidad Autónoma, en función de su cuota de mercado.
- Los residuos que destinarán a la preparación para la reutilización, a reciclado, a valorización y a eliminación de los recogidos separadamente, expresada en peso y en porcentaje respecto a lo recogido.

10.º Propuesta de fórmulas de pago a las instalaciones de recogida de las Entidades Locales.

11.º Información sobre la participación de los asociados en la toma de decisiones del sistema.

12.º Cumplimiento de las obligaciones de información.

13.º Declaración jurada de que tanto sus miembros como los de los órganos con poder de decisión no son, ni tienen, ninguna relación directa o indirecta con gestores de RAEE u otros sistemas de responsabilidad ampliada, que pueda suponer un conflicto de intereses, salvo que se acredite que ese conflicto no existe o se han adoptado las medidas necesarias para eliminarlo.



14.º Identificación de los acuerdos establecidos con otros sistemas de responsabilidad ampliada del productor y de los contenidos de dichos acuerdos relevantes a los efectos de este real decreto.

15.º Identificación de los gestores a las que se asigne las operaciones de recogida y tratamiento de los RAEE, de las plantas o instalaciones que se hagan cargo de los residuos para su tratamiento o descripción de los procesos previstos de contratación y sus condiciones, incluyendo, si existen, cláusulas sociales. Si existe, documento de compromiso suscrito entre la entidad gestora del sistema y las plantas de tratamiento.

La solicitud deberá de acompañarse de una declaración de veracidad del representante legal del sistema colectivo de responsabilidad ampliada.

b) Contenido de la autorización.

La autorización establecerá los requisitos y garantías técnicas, organizativas, económicas, logísticas y operativas necesarias para el cumplimiento de este real decreto en todo el territorio nacional. Contendrá las condiciones sobre los elementos básicos del funcionamiento del sistema con arreglo a todos los puntos contenidos en la solicitud de autorización. Adicionalmente, incluirá:

1.º Especificaciones, en su caso, relativas a la actuación del sistema colectivo en los territorios autonómicos.

2.º Precisiones derivadas del informe de la Comisión de coordinación en materia de residuos y del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada del productor.

c) Causas de revocación.

Incumplimiento de las condiciones de la autorización. Se podrán llevar a cabo revocaciones parciales de la autorización en el caso de incumplimientos a nivel autonómico.

2. Cálculo de la garantía financiera de los productores de AEE domésticos.

La cuantía de la garantía financiera de cada productor se determinará según la siguiente fórmula:

$$GF_{\text{total productor}} = \sum (O_{\text{RAEE domésticos (categoría o subcategoría)}} \times CMG_{\text{RAEE domésticos (categoría o subcategoría)}})$$

Donde:

$GF_{\text{total productor}}$ : Cuantía de la garantía financiera anual del productor en función de las cantidades de AEE y las categorías /subcategorías que ponga en el mercado, en euros (€).

O: Objetivo mínimo de recogida de RAEE domésticos estatal anual a cumplir en cada categoría y subcategoría por el productor, en kilogramos o toneladas (kg o t).

CMG: Costes medios de gestión estimados de los RAEE domésticos en cada categoría y subcategoría en el año de cumplimiento, en función de los costes reales en los que haya incurrido, en euros (€/kg o €/t).

a) Los costes medios de gestión incluirán:

1.º Las compensaciones, medias y nivel estatal, a las Entidades Locales por los costes de almacenamiento inicial, clasificación e identificación de los RAEE y a los distribuidores en materia de almacenamiento inicial y clasificación de RAEE.

2.º Los costes, medios a nivel estatal, de la logística y el transporte desde las instalaciones de recogida a las plantas de tratamiento,

3.º El coste, medio y a nivel estatal, de tratamiento específico, la valorización y la eliminación.

b) Con objeto de estimular el ecodiseño de los AEE y a la prevención de sus residuos, los costes de las garantías que los productores deberán constituir podrán modularse atendiendo, entre otros a los siguientes factores:

- 1.º La disponibilidad de documentación técnica que permita la reparación del aparato.
- 2.º Los datos disponibles sobre la vida útil del aparato y la disponibilidad de piezas de recambio durante la misma.
- 3.º La incorporación de materiales reciclados en su fabricación.
- 4.º La facilidad para la reparabilidad del aparato.
- 5.º La facilidad del desmontaje del residuo.
- 6.º La presencia de retardantes de llama bromados.
- 7.º La presencia de sustancias y componentes peligrosos, incluyendo las exenciones al Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- 8.º Los objetivos de preparación para la reutilización alcanzados por los productores.
- 9.º Los planes de prevención elaborados por los productores.

## ANEXO XVIII

### **Informe anual de los productores de AEE a través de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor**

El informe contendrá información sobre:

a) Datos generales de puesta en el mercado.

- 1.º Identificación del sistema de responsabilidad ampliada del productor y nº de registro en el Registro de Producción y Gestión de Residuos
- 2.º Relación de productores que integran dicho sistema, identificando el nº de identificación del Registro Integrado Industrial de cada uno de ellos.
- 3.º Período que abarca el informe.
- 4.º Cantidad en peso y unidades de AEE domésticos y profesionales introducidos en el mercado nacional por los productores del sistema por categorías y subcategorías del anexo I o anexo III y cuota de mercado nacional en cada una de ellas.

b) Datos de recogida separada en cada Comunidad Autónoma y a nivel estatal.

1.º Los RAEE de uso doméstico y profesional, en peso cuya gestión hayan financiado, y que hayan sido recogidos:

- En instalaciones de recogida de las Entidades Locales.
- Por los distribuidores.
- A través de las redes o instrumentos de recogida de los productores.
- Por gestores de recogida contratados por los productores.

Se indicará en todos los casos, el NIF de la entidad o establecimiento que realiza la recogida o NIMA y su n.º de inscripción en el Registro de Producción y Gestión.

2.º El índice de recogida alcanzado en el año por el sistema, en cada Comunidad Autónoma y a nivel estatal, en total, por categorías y subcategorías y fracciones de recogida.

c) Datos de prevención, preparación para la reutilización, reciclaje y valorización de RAEE.

1.º De los RAEE recogidos: cantidad, en peso, de los enviados a centros de clasificación dentro de Comunidad Autónoma de origen y en otras comunidades de destino con identificación de destino.

2.º De los RAEE recogidos y clasificados: cantidad en peso, de los enviados a centros de preparación para la reutilización, dentro de la Comunidad Autónoma de origen y otras comunidades de destino. Identificación del destino.

3.º De los RAEE recogidos y clasificados: cantidad en peso de los enviados a plantas de tratamiento dentro de la Comunidad Autónoma de origen y otras comunidades de destino. Identificación del destino.

4.º De las cantidades enviadas las plantas de tratamiento y aplicando el porcentaje de reciclado certificado por los gestores en cada tratamiento: cantidad de residuos reciclados y valorizados.

5.º Información sobre las Comunidades Autónomas de origen (recogida) y destino (tratamiento) de la recogida y gestión de RAEE.

6.º Índices de recogida, preparación para la reutilización, reciclado y valorización, por Comunidad Autónoma y a nivel estatal alcanzados.

7.º El porcentaje de cumplimiento respecto a sus objetivos de valorización, por Comunidad Autónoma y a nivel estatal.

La información indicada en los apartados b y c se facilitará según el formato de las tablas del anexo XII. En el caso de que sea necesario, los datos por categoría y subcategoría se estimarán a través de equivalencias de las fracciones de recogida con las categorías. Estas equivalencias se justificarán en función de los triajes que se lleven a cabo en las instalaciones de recogida y tratamiento, tal y como se recoge en la disposición transitoria cuarta.

De ser necesaria, la información sobre RAEE históricos podrá ser estimada a través de estudios estadísticos y triajes, organizados por los productores y supervisados por el grupo de trabajo de RAEE.

d) Datos económicos.

La auditoría del informe anual de los sistemas colectivos deberá contener los datos económicos del ejercicio de la actividad anual desarrollada por el sistema según lo previsto en su autorización.

El informe anual deberá incluir, como mínimo:

1.º Una justificación de los gastos del sistema, y la justificación de que han sido destinados exclusivamente al cumplimiento de las obligaciones derivadas de la responsabilidad ampliada del productor que el sistema haya asumido. Especificando los gastos asociados a la recogida y tratamiento de RAEE.

2.º Financiación del sistema:

– Cuotas aplicadas por tipo de producto, en función de los parámetros especificados en el anexo XVII.1.a.7.

– Aportación económica de los productores al sistema.

– Ingresos percibidos por el sistema procedente de cualquier otra fuente, especificando dichas fuentes, así como de acuerdos con otros sistemas de responsabilidad ampliada, incluidos otros flujos de residuos, aportando información sobre las condiciones económicas de dichos acuerdos. Se deberá garantizar que no existe una doble financiación en el caso de aplicación de distintos regímenes de responsabilidad ampliada del productor.

3.º Costes de la gestión de los RAEE a nivel estatal relativos a los aspectos previstos en el artículo 43.2., Con objeto de que los productores puedan informar voluntariamente a los compradores sobre los costes de recogida, tratamiento y eliminación de los RAEE según se establece el artículo 7.4, los sistemas podrán incluir información verificable del efecto del ecodiseño o la utilización de materiales reciclados en sus aparatos en los costes anuales incurridos sobre los elementos de la gestión de los RAEE referidos en este punto.

4.º Información económica adicional sobre:

- Contratos de recogida con los distribuidores o con otras instalaciones de recogida.
- Campañas de comunicación a nivel estatal, especificando, en su caso, los costes de las campañas específicas de cada Comunidad Autónoma.
- Gastos administrativos del sistema, distinguiendo los costes derivados del cumplimiento de las obligaciones de información, en especial, de los costes derivados del desarrollo y mantenimiento de sistemas de bases de datos, de los costes derivados de la obtención de la información y de los costes asociados a las garantías sobre la trazabilidad y fiabilidad de los datos.
- Gastos derivados de la oficina de asignación de recogidas de RAEE.

5.º Estimación de las cuotas a aplicar en el año siguiente, así como su justificación.

6.º Previsiones de ingresos y gastos del año siguiente al del periodo de cumplimiento.

Tanto en la estimación de cuotas como en las previsiones de gastos, se asegurará la financiación de la gestión de todos los RAEE generados que le correspondan al sistema en función de la cuota de mercado de sus productores.